

Dailson Evangelista Costa
Mônica Suelen Ferreira de Moraes
Idemar Vizolli
Organizadores

Temáticas das Teses e Dissertações em Educação Matemática desenvolvidas na Amazônia



Dailson Evangelista Costa
Mônica Suelen Ferreira de Moraes
Idemar Vizolli
Organizadores

Temáticas das Teses e Dissertações em Educação Matemática desenvolvidas na Amazônia

2025

Copyright © 2025 Dailson Evangelista Costa, Mônica Suelen Ferreira de Moraes, Idemar Vizolli

Revisão textual: Os Autores

Design editorial e Diagramação: Gnosis Carajás

Capa: Gnosis Carajás

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Temáticas das teses e dissertações em educação matemática desenvolvidas na Amazônia [livro eletrônico] / organização Dailson Evangelista Costa, Mônica Suelen Ferreira de Moraes, Idemar Vizolli. — Confresa, MT: Gnosis Carajás, 2025.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-83547-12-5

1. Educação matemática 2. Educação—Congressos I. Costa, Dailson Evangelista. II. Moraes, Mônica Suelen Ferreira de. III. Vizolli, Idemar.

25-327084.0 CDD-370.6

Índices para Catálogo Sistemático:

1. Educação : Congressos 370.6

Aline Grazielle Benitez – Bibliotecária – CRB-1/3129



Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida, sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Conselho Editorial

Adriano Fonseca (UFNT)	José Roberto Linhares de Mattos (UFRRJ)
Aecio Alves Andrade (IFTO)	Jaqueline Araújo Civardi (UFG)
Andrey Patrick Monteiro de Paula (UFNT)	João Cláudio Brandemberg Quaresma (UFPA)
Arlenés Buzatto Delabary Spada (Unitins)	Kaled Sulaiman Khidir (UFT)
Chiara Maria Seidel Luciano (UFMT)	Katia Maria de Medeiros (UEPB)
Cleyton Hércules Gontijo (UnB)	Leila do Socorro Rodrigues Feio (UNIFAP)
Dailson Evangelista Costa (UFT)	Lênio Fernandes Levy (UFPA)
Daniel Clark Orey (UFOP)	Lizete Maria Orquiza de Carvalho (UNESP)
Dario Fiorentini (Unicamp)	Loriege Pessoa Bitencourt (UNEMAT)
David Antonio da Costa (UFSC)	Luis Andrés Castillo Bracho (UFNT)
Deive Barbosa Alves (UFCAT)	Marcia Cristina Goncalves Gomes (IFTO)
Denise Silva Vilela (UFSCar)	Maria Alice de Vasconcelos Feio Messias (UFPA)
Douglas Marin (UFU)	Miguel Chaquiam (UEPA)
Elielson Ribeiro de Sales (UFPA)	Milton Rosa (UFOP)
Emerson da Silva Ribeiro (UNIR)	Mônica Suelen Ferreira de Moraes (UFT)
Fernando Guedes Cury (UFRN)	Neuza Bertoni Pinto (REAMEC)
Fredy González (UFOP)	Rayane de Jesus Santos Melo (UFMA)
Geraldo Eustaquio Moreira (UnB)	Regina da Silva Pina Neves (UnB)
Gilberto Francisco Alves de Melo (UFAC)	Rogério dos Santos Carneiro (UFNT)
Gildemberg da Cunha Silva (IFTO)	Rosimeire Aparecida Rodrigues (UFT)
Helena Quirino Porto Aires (UFT)	Sandra Maria Nascimento de Mattos (SME-RJ)
Idemar Vizolli (UFT)	Tadeu Oliver Gonçalves (UFPA)
Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (UFPA)	Thiago Beirigo Lopes (IFMT)
Ivo Pereira da Silva (UFT)	Wagner dos Santos Mariano (UFNT)
Ivonne Coromoto Sánchez Sánchez (UFNT)	Walber Christiano Lima da Costa (UNIFESSPA)
Janeisi de Lima Meira (UFT)	Waleria de Jesus Barbosa Soares (UEMA)
Janete Aparecida Klein (UFT)	Wellington Lima Cedro (UFG)

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
EIXO 1 – FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICAS	14
A fabricação das escalas lineares do Quadrante geométrico de Figueiredo (1603)	15
<i>Antonia Bianca Braga de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista</i>	
A multiplicação através da Matemática Védica: uma experiência com licenciandos em Matemática	25
<i>Francisco Wesley Pereira de Oliveira e Antonia Naiara de Sousa Batista</i>	
A presença feminina na Matemática: ganhos, desafios e implicações pedagógicas	31
<i>Chaiany Reges da Silva Gonçalves, Nilcelio Sacramento de Sousa, Mônica Suelen Ferreira de Moraes e Alana Moreira Dias</i>	
Análise epistemológica à luz dos programas de investigação científica de Imre Lakatos	41
<i>Lorrane da Silva Parente e Alisson Sousa Santos da Silva</i>	
Conhecimentos sobre “conhecimentos profissionais” e “saberes docentes” mobilizados na formação inicial de professores de Matemática	51
<i>Luciene Costa Santos, Tadeu Oliver Gonçalves e Dailson Evangelista Costa</i>	
Criatividade em Matemática no campo da Geometria: uma tese no formato Multipaper	61
<i>Márcia Rodrigues Leal e Cleyton Hércules Gontijo</i>	
Desenvolvimento da educação matemática no Brasil e inter-relações na Amazônia legal brasileira	72
<i>Mirian Xavier da Conceição e Carma Maria Martini</i>	
Do Diagnóstico à Prática Intencional: O Produto Educacional como Ferramenta de Formação Contínua em Geometria	82
<i>Carlos Adriano Marcondes da Silva e Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos</i>	
Educação matemática e seus programas de pós-graduação no Brasil	93
<i>Mirian Xavier da Conceição e Simone Fagundes de Lima</i>	
Ensaio teórico da avaliação em educação matemática e seus enfoques investigativos	100
<i>Simone Fagundes de Lima e Mirian Xavier da Conceição</i>	
Educação Matemática e Educação Integral em Tempo Integral: superando a fragmentação do conhecimento na escola pública	109
<i>Cintia Adélia da Silva e Walber Christiano Lima da Costa</i>	

Educação Matemática na Amazônia Legal: panorama ampliado das pesquisas do PPGECEM da UNEMAT 114

Diego Monteiro de Queiroz e Janeisi de Lima Meira

Etnomatemática e Insubordinação Criativa na Formação de Professores Indígenas Pitaguary: Fortalecimento e Resistência Cultural 121

Maria Eliene Magalhães da Silva Alves, Roberto da Rocha Miranda, Marcília Cavalcante Viana e Maria José Costa dos Santos

Formação Docente e Etnomatemática: Saberes Tapeba e Saúde na Educação 131

José Rian de Lima Teles, Marcília Cavalcante Viana, Roberto da Rocha Miranda e Maria José Costa dos Santos

Formação continuada de professores que ensinam Matemática em Comunidades de Prática 141

Getúlio Pereira da Silva Júnior e Tadeu Oliver Gonçalves

Formação de Pedagogos para Matemática nos Anos Iniciais: PPCs da Região Bragantina 151

Andreia Pinto de Toledo Barbosa, Giseli Rodrigues de Oliveira Ramos e Leticia Pedrosa Ramos

GEOMETRIA PLANA e MTSK: Uma análise do conhecimento especializado no ensino de Matemática 162

Marcos Barbosa Nunes Silva, Pablo Ernandes Alves Santos, Francisco Erilson Freire de Oliveira e Gladys Denise Wielewski

Geometrias Ancestrais na Formação Inicial de Professores de Matemática no IFCE: Contribuições para o Ensino e a Valorização Cultural 172

José Rian de Lima Teles, Ana Cláudia Gouveia de Sousa e Marcília Cavalcante Viana

Horta comunitária como espaço de etnomatemática e de prática docente 182

Dnilton Rodrigues dos Santos e Lorrane da Silva Parente

Interfaces entre Etnomatemática, Teoria Antropológica do Didático e Formação Docente na Educação do Campo 187

Fábio Rocha da Silva e Carlos Alberto Gaia Assunção

Lesson Study na formação inicial: compreensões de Futuros Professores sobre o planejamento e o Ensino Exploratório 196

Gabriela Inaiá Lustosa Guedes Souza, Ana Maria Porto Nascimento e Regina da Silva Pina Neves

Mapeamento das dissertações em educação matemática desenvolvidas no PPGECEM/UFMT entre 2021 e 2025 206

Renata Aparecida da Silva, Marta Maria Pontin Darsie, Andreia Cristina Rodrigues Trevisan e Ebersson Paulo Trevisan

Mulheres e o cálculo: contribuições femininas para o desenvolvimento do cálculo diferencial e integral 217

Iara Martins Coelho

Mônica Suelen Ferreira de Moraes

Mapeamento de teses brasileiras sobre dificuldades de aprendizagem em Matemática (2006/2019)	228
<i>Renata Aparecida da Silva e Marta Maria Pontin Darsie</i>	
Mapeando o Pensamento Geométrico: Uma Análise das Habilidades da BNCC à Luz da Teoria de Van Hiele.....	238
<i>Carlos Adriano Marcondes da Silva e Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos</i>	
O GELEN e suas contribuições para a constituição da atitude investigativa e o letramento matemático na formação docente.....	247
<i>Rosimeire Aparecida Rodrigues, Aryanne Pablynne Ganda Gonçalves, Itauana Francisca de Meneses e Neuzilane Nunes de Camargo</i>	
O letramento matemático e a aprendizagem da docência na formação do professor nos anos iniciais.....	256
<i>Bruna Castro Moreira dos Santos, Rosimeire Aparecida Rodrigues, Rozilane Soares do Nascimento Queiroz e Victoria Lourrany Alves Marques</i>	
Práticas Colaborativas no Ensino da Matemática: A Implementação do Grupo de Estudos no IFTO–Campus Palmas	266
<i>Lucas da Costa Ribeiro e Antônia Lília Soares Pereira</i>	
Pesquisa e Escrita como Práticas de Formação no Ensino de Matemática.....	276
<i>Priscila Venâncio Costa</i>	
Reflexões sobre a formação de professores que ensinam matemática de uma escola do campo	284
<i>Veracy dos Santos Lima e João Pedro Antunes de Paulo</i>	
Reflexões sobre a Matemática Inclusiva e o desafio da formação inicial de professores: uma revisão exploratória sobre Libras e as práticas docentes.....	294
<i>Pétila Nery Arêa Leão Gonçalves e Rosimeire Aparecida Rodrigues</i>	
Saberes amazônicos na formação de professores de Matemática: desafios e resistências	303
<i>Vânia Carla F. de O. Freire, Diego Monteiro de Queiroz, Marcos José Pereira Barros e Janeisi de Lima Meira</i>	
Sequência Fedathi e GeoGebra: inovação para a Geometria Plana no 5º ano	309
<i>Luann Maia da Silva e Ana Carmen de Souza Santana</i>	
Teses e dissertações sobre avaliação em educação matemática na amazônia legal brasileira (2010-2024)	318
<i>Mirian Xavier da Conceição e Emerson da Silva Ribeiro</i>	

Um Panorama das Teses e Dissertações em Educação Matemática no Estado de Mato Grosso: 1993 a 2022 330

Dailson Evangelista Costa, José Ricardo e Souza Mafra, Vitor Manoel Alves de Souza e Francival Santos Monteiro

Um estudo sobre as concepções de linguagem matemática das dissertações do PROFMAT da rede nacional 341

Allef Kawã Rodrigo Carvalho Barbosa, Adriano Junio Gama dos Santos e Daniana de Costa

A pesquisa na formação do professor de Matemática no CESP: reflexões necessárias..... 351

Lucélida de Fátima Maia da Costa

Um panorama das Teses e Dissertações em Educação Matemática no Estado do Pará: 2003 a 2022 361

Dailson Evangelista Costa, José Ricardo e Souza Mafra, Luciene Costa Santos e Francival Santos Monteiro

Van Hiele e o SAEB: Um Diálogo Necessário para o Ensino de Geometria nos Anos Iniciais 372

Carlos Adriano Marcondes da Silva e Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos

EIXO 2 – PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGENS DE MATEMÁTICAS ... 381

A Fórmula de Heron: uma abordagem, considerando casos particulares, na Educação Básica... 382

João Cláudio Brandemberg

A resolução de problemas matemáticos em contexto ribeiro: estratégias e registros 390

Batista Moraes dos Santos e Elizângela Maria Pinheiro da Costa

A OBMEP em Santa Catarina: inclusão, desempenho e valorização docente (2005–2024) 401

Leandro Hupalo

Aprender matemática com a Amazônia: práticas interdisciplinares e inclusivas no 5º ano do Ensino Fundamental 411

Cintia Vieira de Paz dos Santos, José Roberto Linhares de Mattos e Sandra Maria Nascimento de Mattos

Avaliação matemática de estudantes com TEA sob a ótica docente 421

Francerly Cardoso da Cruz e Geraldo Eustáquio Moreira

“CAÇA AOS ÂNGULOS” e “COMBINAÇÕES”: Propostas de Jogos para o Ensino de Polígonos Regulares 430

Paulo Victor Cândido de Oliveira, Thiago de Vasconcelos Barros e Miguel Chaquiam

Corrida dos problemas e bingo probabilístico: probabilidade e jogos matemáticos..... 438

Thiago de Vasconcelos Barros, Paulo Victor Cândido de Oliveira e Miguel Chaquiam

Contribuições do ChatGPT como ferramenta de apoio à aprendizagem matemática 449

Letícia Soares Quirino e Mônica Suelen Ferreira de Moraes

Didática das ciências e matemática em dissertações e teses na Amazônia Legal	460
<i>Genilce Ferreira Oliveira e Kaled Sulaiman Khidir</i>	
Das tranças à geometria: matemática e literatura ancestral construindo a autoestima negra. 470	
<i>Gabriela Silveira Machado e Sandra Maria Nascimento de Mattos</i>	
Ensino de matemática: reflexões sobre uma escola Municipal de Japeri – RJ	480
<i>Joana D'Arc Soares Pessanha e Sandra Maria Nascimento de Mattos</i>	
Etnomatemática e cultura no contexto da educação de jovens, adultos e idosos	489
<i>Maria Elisa Vieira da Rocha, José Roberto Linhares de Mattos e Sandra Maria Nascimento de Mattos</i>	
Etnomatemática como ponte entre a cultura quilombola e a sala de aula	496
<i>João Aranha Barros</i>	
Educação Financeira Crítica através do Projeto Dilerfashion	501
<i>Danieli Wanda Vieira Nascimento e Marco Aurélio Kistemann Júnior</i>	
Educação Matemática no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UFAM: um olhar sobre os metadados das dissertações	509
<i>Ítalo Rayân Batista Mota e José Ricardo e Souza Mafra</i>	
Efeitos de uma atividade de diplomodelagem matemática na educação básica	514
<i>Revanio da Silva Brito, Luiz Antonio Ribeiro Neto de Oliveira e Adriano Junio Gama dos Santos</i>	
Ensino de Geometria: percepções dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental	525
<i>César Augusto do Prado Moraes, Andréa Brito de Sousa, Anderson Odair de Melo Brito e Pâmela de Oliveira Pena Rebollo</i>	
Ensino de matemática em turmas multisseriadas contextualizado em um barracão de farinha	533
<i>Renata Martins Pereira e Lucélida de Fátima Maia da Costa</i>	
Ensino de medidas de massa sob a perspectiva da insubordinação criativa	544
<i>Lucas Salazar Pinto, Eulina Coutinho Silva do Nascimento e André Luiz Martins Pereira</i>	
Estado do conhecimento envolvendo o uso de recursos didáticos no ensino de matemática para estudantes surdos	553
<i>Idelbrandina Maciel da Silva Neta e Walber Christiano Lima da Costa</i>	
Explorando o Pensamento Geométrico no Ensino Fundamental I por meio da Simetria ..	562
<i>Adriana Soares Carvalho e Márcia Rodrigues Leal</i>	
Feiras de Matemática: uma análise dos destaques dos trabalhos	573
<i>Eduarda Ueda Kloth, Janaína Poffo Possamai, Vanessa Oechsler e Jonathan Gil Müller</i>	
Fermentando saberes/fazer: seis dimensões para uma aula de matemática cultural	578
<i>José Erildo Lopes Júnior</i>	

Fragmentos Arqueológicos Amazônicos: conexões interdisciplinares para o ensino de matemática potencialmente significativo	588
<i>David Carvalho Machado e Lucélida de Fátima Maia da Costa</i>	
Funções Elípticas de Jacobi e alguns “porquês”	599
<i>Luccas Eduardo Soares Miranda</i>	
Funções do Campo: funções, proporcionalidade, etnomatemática e pesquisa qualitativa integradas às aulas de Matemática via metodologia da problematização em comunidade quilombola Lajeado em Dianópolis–TO	610
<i>Luccas Eduardo Soares Miranda</i>	
Gincana de conhecimentos: dominando o jogo #PARTIUSAEB2025#	629
<i>Giselia Cristina Rosa</i>	
Geometria Recreativa e Criatividade: uma possibilidade para as aulas na Educação Básica	639
<i>Lucimarcos Jose da Silva e Kátia Maria de Medeiros</i>	
História da Matemática e o ensino de conteúdos matemáticos na Educação Básica	645
<i>João Cláudio Brandemberg</i>	
Ideias matemáticas e criatividade infantil: aprendizagens que emergem nas brincadeiras de rua	653
<i>Núbia Guimarães da Silva e Lucélida de Fátima Maia da Costa</i>	
Letramento Matemático no Cotidiano: Práticas Pedagógicas Inovadoras para a Aprendizagem Significativa	664
<i>Fernanda Aparecida da Silva e Franciele Afonso Faria Nunes</i>	
Linguagem e Alfabetização Matemática: uma abordagem antropológica	674
<i>Allef Kawã Rodrigo Carvalho Barbosa, Paulo Vilhena da Silva e Reinaldo Feio Lima</i>	
Manim e o Ensino de Matemática: Explorando o Potencial das Animações	685
<i>Luis Andrés Castillo B. e Ivonne C. Sánchez S.</i>	
Mapeamento da Produção Científica sobre Inteligência Artificial na Educação Superior: Uma Análise do Cenário Brasileiro e suas Relações com a Educação Matemática	694
<i>Paulo César Duarte Farias, Idemar Vizolli e Arlenes Delabary Spada</i>	
Mapeamento de dissertações brasileiras sobre dificuldades de aprendizagem em Matemática (2006/2019)	704
<i>Renata Aparecida da Silva e Marta Maria Pontin Darsie</i>	
Matemática em Palavras: A Leitura Literária nos Anos Finais	715
<i>Cleudilene Soares Sá Carvalho e Waléria de Jesus Barbosa Soares</i>	
Meninas nas Ciências: protagonismo feminino e combate ao racismo algorítmico	720
<i>Arlenés Buzatto Delabary Spada e Brenda Victória Souza</i>	

Modelagem Matemática e Educação Financeira: um estudo bibliográfico na Região Amazônica	727
<i>Olga Cecília Maria Basílio Hermann, Geslane Figueiredo da Silva Santana, Odair José Teixeira da Fonseca e Igor de Almeida Nassarden</i>	
O Delinear do Projeto de Pesquisa: de Michael Otte à Fernando González Rey. O subjetivo e a subjetividade em foco na Educação Matemática.....	736
<i>Juceneia Almeida Bispo e Gildemberg da Cunha Silva</i>	
O lúdico na prática docente de professores de matemática da escola Joanna da Rocha Santos em São João dos Patos-MA.....	745
<i>Jardel Lima Guimarães e Waléria de Jesus Barbosa Soares</i>	
O papel do geoplano no desenvolvimento da inteligência espacial	755
<i>André Luiz Salustiano Nascimento, Cristiane Hermelinda Castro Gaspio Santos e Ivo Pereira da Silva</i>	
O contexto matemático das Narrativas Míticas conectado com as dimensões Etnomatemáticas.....	765
<i>José Erildo Lopes Júnior</i>	
O desenvolvimento conceitual no estudo do trapézio com o auxílio do GeoGebra	775
<i>Walmor Mendes Neto e Paulo Cesar Oliveira</i>	
O jogo em Dienes e contribuições ao Movimento da Matemática Moderna	784
<i>Fabiano Pündrich dos Santos e Gabriel Ribeiro Padilha</i>	
Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em matemática da Estrela de Origami	792
<i>Francilene Barbosa dos Santos Silva, Márcia Rodrigues Leal, Adriana Soares Carvalho e Cleyton Hércules Gontijo</i>	
Os modos de produção de significados e Criatividade em Educação Matemática	802
<i>Luis Enrique Fernandes da Silva</i>	
Pensamento matemático: reflexões a partir de conceitos de David Tall	807
<i>Gabriel Ribeiro Padilha e Marilaine de Fraga Sant'Ana</i>	
Potencialidade de dados ambientais no ensino da estatística em cursos de graduação	818
<i>Naiara Lima Costa</i>	
Projetos de Aprendizagem Estatísticos para navegar no letramento estatístico de estudantes do Ensino Médio nas águas Marajoaras, PA	828
<i>Hermison Bruno Baia Palheta e Mauren Porciúncula Moreira da Silva</i>	
Proposição de Problemas com Números Racionais no 7º Ano	838
<i>Kamila Benedet Salvalaio e Janaina Poffo Possamai</i>	
Proposição de Problemas no ensino de funções	846
<i>Anália Garbellini e Janaina Poffo Possamai</i>	

Práticas docentes em matemática e inclusão de estudantes com deficiência em uma escola municipal de Altos – PI	853
<i>Nelson de Jesus Barros Silva, Walber Christiano Lima da Costa e Ana Lúcia Manrique</i>	
Ferramentas Digitais em Python para o Ensino de Matemática	859
<i>Luis Andrés Castillo B. e Ivonne C. Sánchez S.</i>	
Reflexões sobre a construção de um projeto de pesquisa na perspectiva da Etnomatemática	869
<i>Jhonathan Moraes Resplandes e Adriano Fonseca</i>	
Resolução de Problemas envolvendo frações por estudantes do 5º ano	875
<i>Graciela Cristina Sevegnani Girardi e Janaína Poffo Possamai</i>	
Saberes etnomatemáticos no ensino e aprendizagem em uma perspectiva sociocultural	885
<i>Ruth Moreira Marques, José Roberto Linhares de Mattos e Sandra Maria Nascimento de Mattos</i>	
Tecnologia Assistiva e Deficiência Visual: para uma Educação Matemática Inclusiva	896
<i>Di Diane Matos Pinheiro Aguiar, Paulo David da Silva Souza, Ataiany dos Santos Veloso Marques e Jorge de Menezes Rodrigues</i>	
Tendências da Educação Matemática: análise das obras de D’Ambrosio na UNESCO	906
<i>Jonathan Machado Domingues</i>	
Um Mapeamento da Produção Stricto Sensu no Brasil (1998–2024) sobre Animações no Ensino de Matemática	913
<i>Luis Andrés Castillo B. e Ivonne C. Sánchez S.</i>	
Uma Abordagem de Etnomodelos e Conexões Etnomatemáticas com o Pião de Totumo e a Matemática Escolar	922
<i>Kamilo Manchego-Palacio e Milton Rosa</i>	
Uma análise das seis dimensões Etnomatemáticas no contexto dos Dançarinos de Congado	932
<i>José Erildo Lopes Júnior e Milton Rosa</i>	
Estudo de Funções Riemann-Integráveis com GeoGebra	941
<i>Kairon Ruannndy Rodrigues de Brito</i>	
MODELAGEM MATEMÁTICA COLABORATIVA: fundamentos teóricos e metodológicos para o ensino da Matemática	951
<i>Raquel Augusta Borges Rodrigues e Geslane Figueiredo da Silva Santana</i>	
Educação Ambiental e Matemática: Integrando Agroecologia na Formação dos Estudantes	961
<i>Tatiane Bonfim Santo, Juliano Coelho da Silva e José Roberto Linhares de Mattos</i>	
SOBRE OS ORGANIZADORES	970
AGRADECIMENTOS E APOIO INSTITUCIONAL	971

Apresentação

A obra “Temáticas das Teses e Dissertações em Educação Matemática Desenvolvidas na Amazônia” apresenta os anais do II Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia (SPEM–Amazônia), realizado de 19 a 22 de novembro de 2025, na Universidade Federal do Tocantins (UFT) – Câmpus Arraias, em formato híbrido. O evento integrou a área de Ensino de Ciências e Matemática e reuniu estudantes, professores, pesquisadores e profissionais comprometidos com a investigação e o ensino de Matemática na Amazônia Legal Brasileira (ALB).

Com o tema “Temáticas das teses e dissertações em Educação Matemática desenvolvidas na Amazônia”, o II SPEM–Amazônia teve como objetivo socializar e discutir as produções acadêmicas *stricto sensu* desenvolvidas em Programas de Pós-Graduação das áreas de Educação e Ensino, em instituições localizadas na ALB. As discussões buscaram subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas à formação de professores que ensinam Matemática e aos processos de ensino e aprendizagem em diferentes contextos educativos e socioculturais.

O evento foi direcionado a estudantes de graduação em Matemática e Pedagogia envolvidos em atividades de pesquisa; pós-graduandos com investigações concluídas ou em andamento; professores da Educação Básica; formadores de professores; e pesquisadores interessados em Educação Matemática. Essa diversidade de participantes contribuiu para a ampliação do diálogo acadêmico e o fortalecimento das redes de pesquisa na região.

A programação contemplou palestras, mesas-redondas, comunicações científicas, grupos de trabalho e outras atividades acadêmicas, promovendo um espaço de formação, troca de experiências e divulgação científica. Os trabalhos apresentados evidenciaram a diversidade temática e metodológica das pesquisas em Educação Matemática desenvolvidas na Amazônia, com destaque para questões relacionadas à formação docente, práticas pedagógicas, contextos socioculturais e inovação no ensino.

Os Anais estão organizados em seções que reúnem as principais atividades do evento, incluindo apresentações, palestras, comunicações científicas e conteúdos complementares, como informações institucionais e agradecimentos. Esse conjunto reflete a riqueza e a pluralidade das investigações apresentadas, consolidando-se como importante referência para pesquisadores e profissionais da área.

O II SPEM–Amazônia dá continuidade à trajetória iniciada com o I SPEM–Amazônia, realizado em 2024, que se consolidou como um espaço estratégico para a formação docente, articulação de redes de pesquisa e fortalecimento da Educação Matemática na região. Ao ampliar esse movimento, a segunda edição reafirma o compromisso com a integração de saberes, a valorização das especificidades amazônicas e o desenvolvimento de práticas educacionais inovadoras.

Ao reunir diferentes instituições e regiões do Brasil, o evento fortalece a produção científica, fomenta colaborações acadêmicas e contribui para o avanço da Educação Matemática na Amazônia Legal. Agradecemos a todos os participantes, autores, avaliadores, apoiadores institucionais e organizadores que tornaram possível a realização do II SPEM–Amazônia e a publicação destes Anais.

Desejamos uma excelente leitura!

EIXO 1

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE
ENSINAM MATEMÁTICAS**

A FABRICAÇÃO DAS ESCALAS LINEARES DO QUADRANTE GEOMÉTRICO DE FIGUEIREDO (1603)

THE PRODUCTION OF LINEAR SCALES FOR FIGUEIREDO'S GEOMETRIC QUADRANT (1603)

LA PRODUCCIÓN DE ESCALAS LINEALES PARA EL CUADRANTE GEOMÉTRICO DE FIGUEIREDO (1603)

Antonia Bianca Braga de Oliveira ¹

Antonia Naiara de Sousa Batista ²

RESUMO

Esta pesquisa está pautada em um instrumento matemático, denominado Quadrante geométrico contido no tratado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, publicado em 1603, na cidade de Lisboa. O intuito desse estudo é apresentar o Quadrante geométrico e a fabricação de suas escalas, *Umbra Versa* e *Umbra Recta* destinada para medições lineares. Sobre a metodologia essa pesquisa se caracteriza como qualitativa, descritiva e documental. Assim, através do texto que contém a fabricação do Quadrante geométrico e possível realizar a construção das escalas lineares mobilizando conhecimentos como retas paralelas e perpendiculares, Teorema de Tales, dentre outros. Portanto, esse estudo visa contribuir para as pesquisas desenvolvidas para articular história e ensino de matemática.

Palavras-chave: Quadrante geométrico. Escalas lineares. *Chronographia, Reportorio dos Tempos*.

ABSTRACT

This research is based on a mathematical instrument called the Geometric Quadrant, contained in the treatise “*Chronographia, Reportorio dos Tempos...*”, published in 1603 in Lisbon. The aim of this study is to present the Geometric Quadrant and the construction of its scales, *Umbra Versa* and *Umbra Recta*, designed for linear measurements. Regarding the methodology, this research is characterized as qualitative, descriptive, and documentary. Thus, through the text that describes the construction of the Geometric Quadrant, it is possible to construct linear scales, mobilizing knowledge such as parallel and perpendicular lines, Thales’ Theorem, among others. Therefore, this study aims to contribute to research developing the connection between history and mathematics teaching.

Keywords: Geometric quadrant. Linear scales. *Chronographia, Reportorio dos Tempos*.

RESUMEN

Esta investigación se basa en un instrumento matemático denominado Cuadrante Geométrico, contenido en el tratado “*Chronographia, Reportorio dos Tempos...*”, publicado en Lisboa en 1603. El objetivo de este estudio es presentar el Cuadrante Geométrico y la construcción de sus escalas, *Umbra Versa* y *Umbra Recta*, diseñadas para mediciones lineales. En cuanto a la metodología, esta investigación se caracteriza por ser cualitativa, descriptiva y documental. Así, a través del texto que describe la construcción del Cuadrante Geométrico, es posible construir escalas lineales, movilizand o conocimientos como las líneas paralelas y perpendiculares, el Teorema de Tales, entre otros. Por lo tanto, este estudio pretende contribuir a la investigación que desarrolla la conexión entre la enseñanza de la historia y las matemáticas.

Palabras clave: Cuadrante geométrico. Escalas lineales. *Chronographia, Reportorio dos Tempos*.

¹ Licencianda em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Discente do curso de Licenciatura em Matemática da UECE. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: bia.braga@aluno.uece.br.

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professora Adjunto do curso de Licenciatura em Matemática da UECE, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: naiara.batista@uece.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A história da matemática é um campo de pesquisa, que possui diferentes recursos e estratégias que podem ser utilizados no ensino. Segundo Saito (2015, p. 27) destaca alguns desses recursos, sendo eles “[...] livros e tratados, mas também cartas, manuscritos, minutas e outros documentos não só escritos, mas também aqueles da cultura material, tais como instrumentos, monumentos, máquinas etc.”

Se tratando de estudos envolvendo esses instrumentos matemáticos, pode-se afirmar que pelo menos nos últimos dez anos estudos sobre essa temática tem cada vez mais conquistado seu lugar no âmbito da pesquisa acadêmica, como pode ser visto em Pereira e Saito (2018), Pereira (2025), Batista (2023), Ribeiro e Pereira (2023), que exploram esses instrumentos matemáticos a luz de perspectivas que possam volta-los para a sala de aula visando o ensino de conteúdos matemáticos.

Com isso, esse estudo pauta-se em um tratado disseminado no início do século XVII, intitulado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, que apresenta instrumentos matemáticos, no qual será dado ênfase ao Quadrante geométrico, especificadamente, a fabricação de suas escalas.

Vale ressaltar que “[...] a reconstrução desses instrumentos parece se converter numa interessante estratégia para desenvolver um entendimento mais significativo dos conceitos, de suas relações, e do raciocínio matemático no movimento histórico” (Saito 2019, p. 580). Sendo assim, viu-se no instrumento matemático Quadrante geométrico um potencial didático, já que por meio da sua fabricação pode-se mobilizar diversos conhecimentos matemáticos.

Entretanto, para fazer uso de um documento histórico e do instrumento matemático é preciso saber articular a história da matemática com o ensino. Desse modo, esse estudo é baseado na Interface entre Historia e Ensino de Matematica (IHEM) proposta por Saito e Dias (2013), do modo a apresentar dois movimentos no processo de ensino, que são: o contexto no qual os conceitos matemáticos foram desenvolvidos; e o movimento do pensamento na formação do conceito matemático.

É importante ressaltar que não há ordem para a execução desses movimentos, diante disso a pesquisa estará voltada para o primeiro movimento citado, que se refere ao estudo do “conteúdo matemático, método e os motivos por trás da escrita do documento, contextualizando na época em que foi elaborado” (Pereira; Saito, 2018, p. 113).

A ideia desse estudo partiu do minicurso intitulado, “Desvendando aspectos matemáticos sobre a fabricação do Quadrante de Figueiredo (1603)”, que ocorreu na XXIX Semana Universitária da UECE, no qual se mobilizou diferentes conhecimentos de ordem histórica e matemática a partir do texto sobre a fabricação do Quadrante.

Após a realização do minicurso foi possível perceber alguns conhecimentos matemáticos que podem ser mobilizados através da fabricação do instrumento. Dessa forma, esse estudo tem-se como objetivo apresentar o Quadrante geométrico de Figueiredo (1603) e a fabricação de suas escalas, *Umbra Versa* e *Umbra Recta* destinada para medições lineares. A seguir, será possível conhecer melhor esse instrumento e o documento no qual ele está inserido.

2 METODOLOGIA

Esse estudo se configura como uma pesquisa qualitativa pois “[...] não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.” (Gerhardt e Silveira, 2009, p. 31). Ou seja, busca-se aprofundar sobre o tratado, *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, envolvendo o instrumento Quadrante geométrico, em torno do século XVII, o qual será possível compreender a fabricação de suas escalas.

Quanto ao seu objetivo, se caracteriza como uma pesquisa descritiva, que visa “a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (Gil, 2002, p. 42). Sendo assim, adiante poderá se observar o detalhamento da fabricação das escalas lineares do quadrante geométrico.

E considerando os procedimentos realizados para alcançar o objetivo da pesquisa, o estudo se delinea como documental, pois segundo Marconi e Lakatos (2021), têm-se por base uma fonte de coleta de dados escrita, primária, que nunca passou por uma análise mais aprofundada, no caso, a *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, e o instrumento quadrante geométrico.

Além disso, a pesquisa está baseada na construção de uma interface pautada em Saito e Dias (2013, p. 92), no qual é definida como “[...] constituição de um conjunto de ações e produções que promova a reflexão sobre o processo histórico da construção do conhecimento matemático para elaborar atividades didáticas que busquem articular história e ensino de matemática”.

Na IHEM é considerado dois movimentos, sendo: o estudo do contexto no qual os conhecimentos matemáticos foram desenvolvidos e o movimento do pensamento na formação do conceito matemático. Nesse estudo irá focar apenas no primeiro movimento, para melhor aprofundamento desses movimentos, é possível visualizar nas pesquisas de Batista e Pereira (2024), Saito e Dias (2013), e Alves e Pereira (2020).

Entretanto, para executar qualquer movimento da IHEM é preciso de algum recurso advindo da história da matemática, podendo ser entre eles, um instrumento ou tratado, nesse caso, tem-se o documento *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, publicado em 1603 e escrito por Manoel de Figueiredo (1568 – c.1625), que contém um instrumento matemático denominado, Quadrante geométrico que será o objeto de estudo nessa articulação.

3 ANÁLISE E RESULTADOS

No documento *Chronographia, Reportorio dos Tempos...* (Figura 1), de autoria do Cosmógrafo-mor interino Manuel de Figueiredo (1568- c.1625), há presença de diversos conhecimentos disseminados naquela época, relacionados a astronomia, navegação, geografia, religião, astrologia, entre outros. Além disso, no tratado pode-se perceber alguns instrumentos matemáticos, entre eles; o astrolábio e agulha de marear situados na terceira parte, a balhestilha ou radio astronômico, diferentes tipos de relógios, e por fim o quadrante que estão presentes na Sexta Parte ou Livro Sexto. Entretanto nesta pesquisa ir-se-á debruçar especificamente no Quadrante geométrico como objeto de estudo nessa articulação.

Figura 1 – Frontispício da *Chronographia, Reportorio dos Tempos*

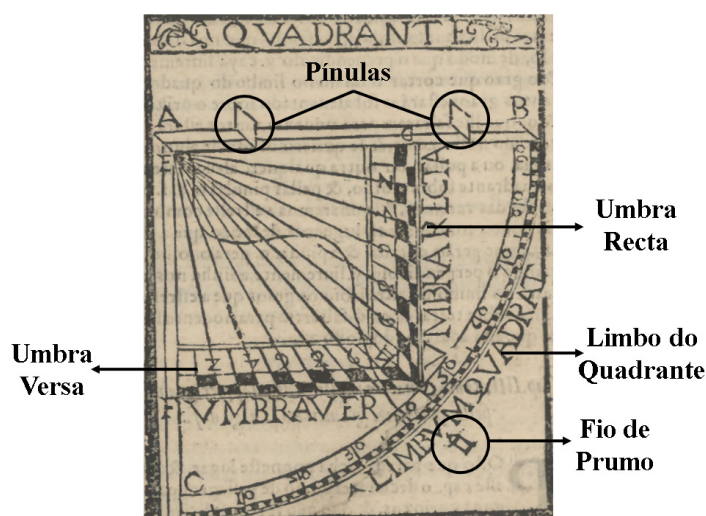


Fonte: Figueiredo (1603)

O Quadrante geométrico possui dupla funcionalidade e está ligado ao formato que o compõe, tendo por base um quarto de círculo e um quadrado no seu interior, de modo a ser destinado para o uso na navegação, e na agrimensura, respectivamente (Figura 2). Dessa forma, atribui-se a esse instrumento dois nomes, Quadrante num quarto de círculo quando utilizado em auto-mar e Quadrante geométrico para medir alturas de difícil acesso.

Outro detalhe a ser destacado são os elementos que fazem parte da estrutura do instrumento como, o limbo do quadrante que tem uma escala angular e pertence ao Quadrante num quarto de círculo, duas escalas lineares denominadas, *Umbra Versa* e *Umbra Recta* que se inserem nas arestas do quadrado, e por fim, duas pínulas e o fio de prumo que são usados em ambos os instrumentos.

Figura 2 – Elementos do Quadrante

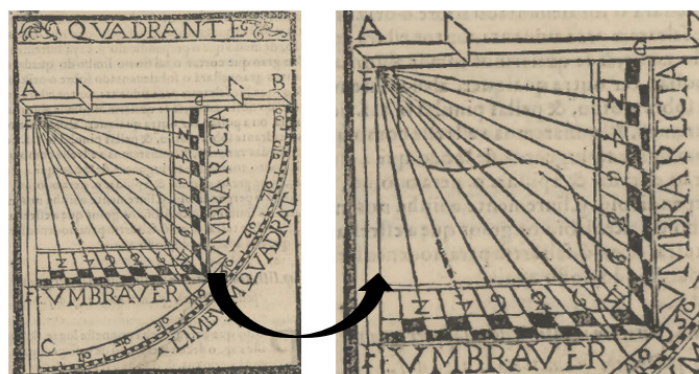


Fonte: Adaptado de Figueiredo (1603, fl. 269)

A Sexta Parte ou Livro Sexto que é dedicado apenas para os instrumentos matemáticos contendo a sua fabricação e uso, contém 12 capítulos num total de 18 folhas (34 páginas), sendo dois capítulos destinados a balestilha ou radio astronômico, quatro capítulos atribuído ao Quadrante, e por fim, nove capítulos apresentando diversos tipos de Relógios com preposições de ordem matemáticas.

Ao observar a Figura 3 é possível visualizar uma ênfase dada ao quadrado inscrito num quarto de círculo, o qual contém uma escala que é dividida em doze partes iguais em cada lado, a partir dos segmentos de retas que saem do ponto A.

Figura 3 – Quadrante geométrico com ênfase no quadrado inscrito

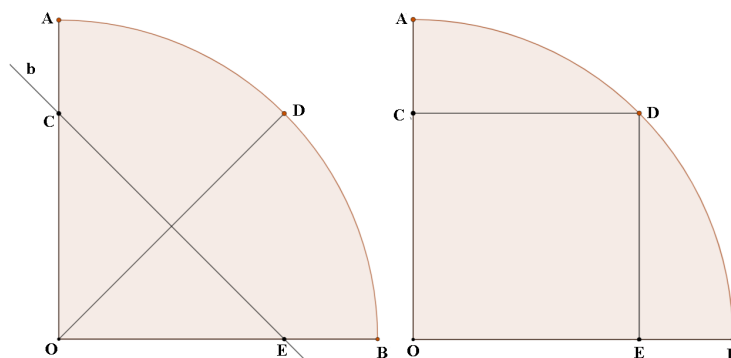


Fonte: Adaptado de Figueiredo (1603, fl. 269)

Assim, Figueiredo (1603, fl. 269) orienta que “[...] da circunferência para dentro se põe outro quadrado, o qual serve para a geometria [...]”, para a construção desse quadrado pode-se suceder da seguinte forma (Figura 4), trace um segmento, diagonal do quadrado, que corresponde ao ângulo de 45° graus.

Sequencialmente, construa uma mediatriz denominada de reta, observe que e são intersecções nos segmentos e, respectivamente. Agora para finalizar, basta ligar os pontos C e D, E e D, para obtermos os segmentos e que são os lados do nosso quadrado que está no interior do quarto de círculo (Figura 4).

Figura 4 – Construção do quadrado

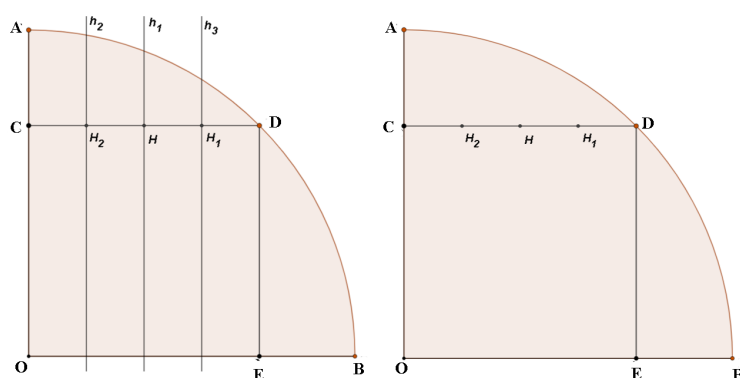


Fonte: Elaborado pelas autoras

Em seguida, destaca que quadrando deve ser “[...] partido por dois lados em doze partes iguais cada um, acabará em doze na linha média que é a que o atravessa do canto a canto, a qual os

geômetras chamam diagonal ” (Figueiredo 1603, fl. 269), dessa maneira será dado início a construção das escalas lineares, no segmento . Para isso, será traçado uma mediatriz denodada de , a fim de marcar o ponto médio do segmento , dividindo em duas partes iguais. Da mesma forma será aplicado novamente para conseguirmos quatro partes iguais, observe na Figura 5 as mediatrizes e com seus respectivos pontos médios e .

Figura 5 – Dividindo um segmento em quatro partes iguais

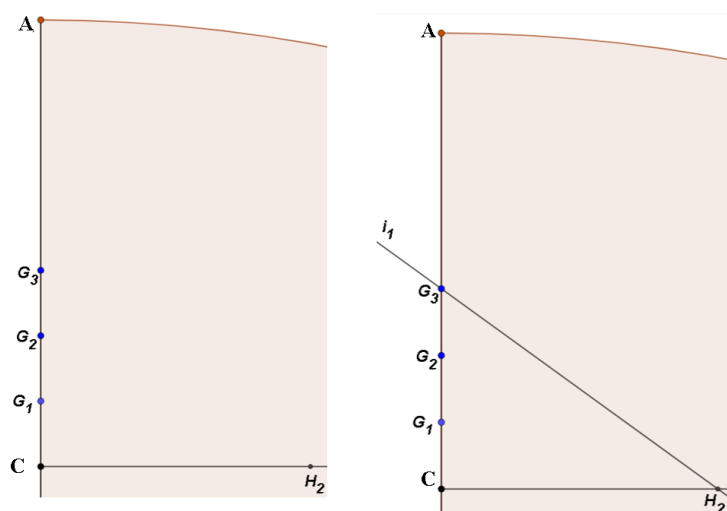


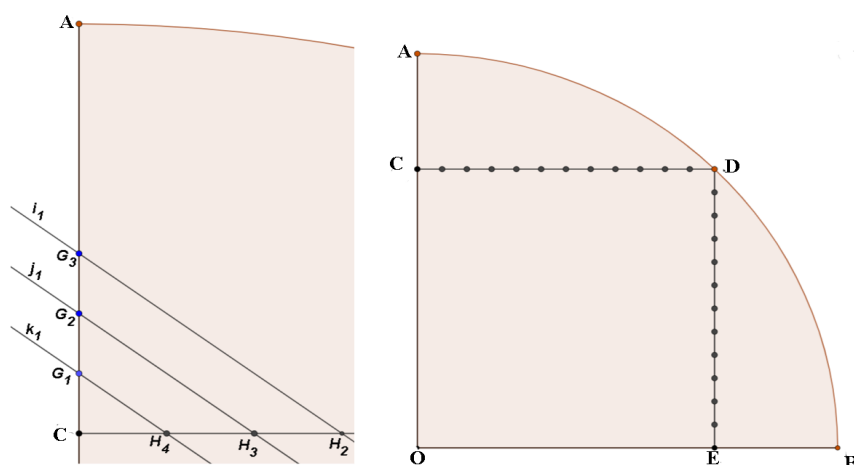
Fonte: Elaborado pelas autoras

Agora divide-se cada uma dessas quatro partes em três. Com o compasso faça três pontos equidistantes um do outro no segmento , ou seja, os pontos e . Esse passo é executado da seguinte maneira, coloque a ponta seca do compasso no ponto e direcione a outra ponta para , de modo a marcar (ponto qualquer), depois repita esse mesmo processo só que agora com a ponta seca em e assim sucessivamente, é importante ressaltar que tenham a mesma abertura do compasso para garantir que os pontos e sejam equidistantes entre si.

Com uma régua trace uma reta que passe por e , após fazer isso construa retas paralelas a que passem pelos pontos e isso é possível utilizando esquadros de maneira que um fique fixo no segmento e o outro deslize. Observe na Figura 6 que as retas e intercepta o segmento que são as marcações e . Dessa forma, basta transpor as partições que foram realizadas no segmento , abrindo o compasso de modo que tenha o mesmo tamanho de , equidistantes, registrando nos segmentos e .

Figura 6 – Dividindo um segmento em doze partes iguais

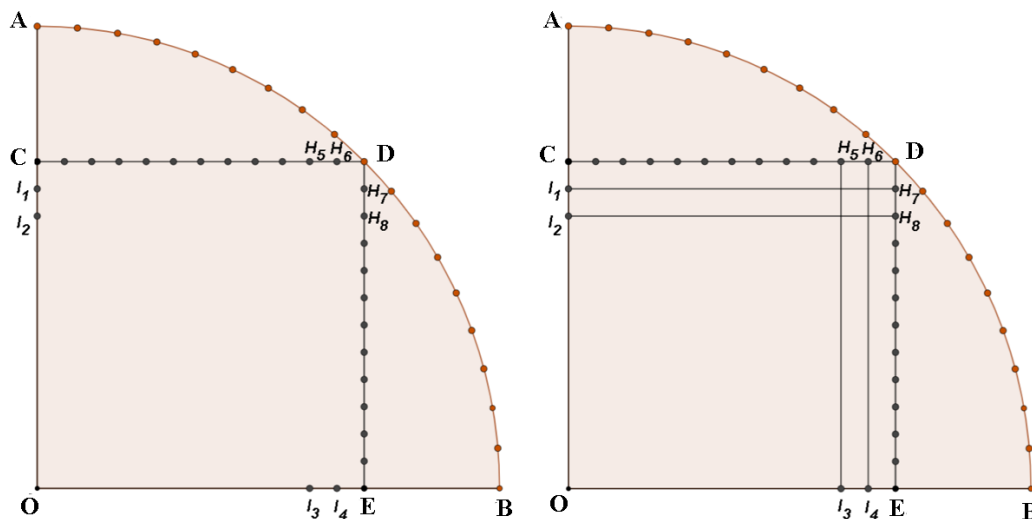




Fonte: Elaborado pelas autoras

Assim, irar-se-a fazer um transporte de segmento, seja que é uma das doze partes divididas igualmente como foi visto anteriormente, coloque a ponta seca do compasso em e movimente o compasso em direção ao ponto que irá marcar uma intersecção que denotaremos de Repita esse processo no ponto ainda indo em direção ao ponto Além disso, deve-se fazer o mesmo no segmento. Agora será necessário dispor de mais dois quadrados no centro do quadrado maior (Figura 7). Após o processo anterior ser realizado, vai ser necessário fazer os seguintes segmentos , veja a Figura 7.

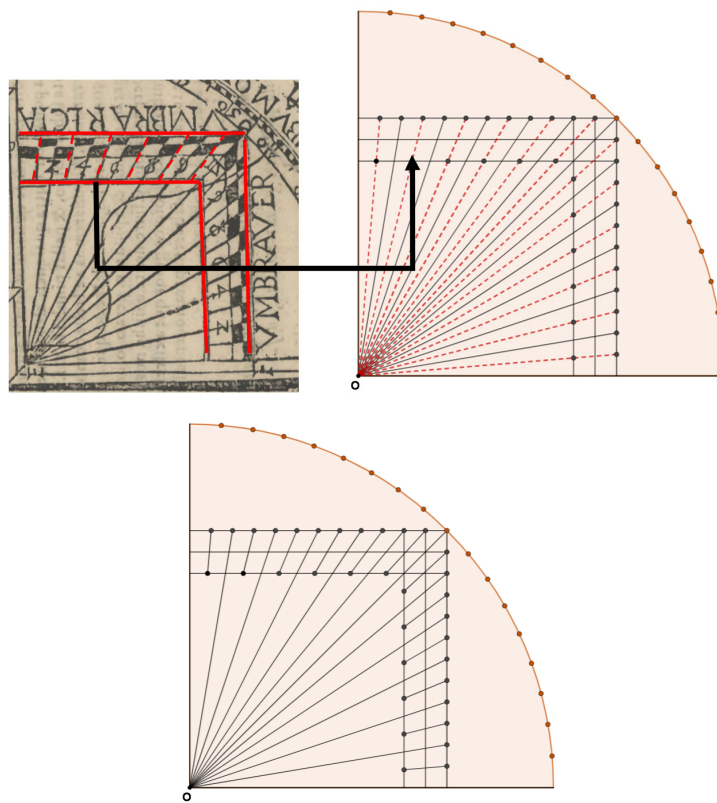
Figura 7 – Construção dos quadrados



Fonte: Elaborado pelas autoras

Diante disso, com a régua trace segmentos que saiam do ponto e termine nas laterais do quadrado, mais especificadamente, nos pontos que marcamos quando dividimos em doze partes iguais, as linhas vão alternar de dois em dois. Observe que na Figura 8 os segmentos alternam de tracejados e não tracejados (não vão precisar de alteração), note que os segmentos tracejados possuem intersecções com o quadrado menor, essas intersecções vão ser responsáveis por formar novos segmentos.

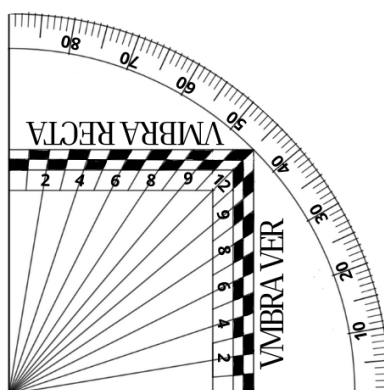
Figura 8 – Detalhes da escala linear



Fonte: Elaborado pelas autoras

Por fim, o autor denomina quais os nomes das escalas “[...] o lado do quadrado colocaremos a *Umbra Recta* e o lado colocaremos *Umbra Versa* [...]” (Figueiredo, 1603, f. 269), diante disso é finalizada a fabricação do Quadrante geométrico. Segundo Sampaio (2008), um fato curioso sobre essas escalas é que a *Umbra Versa* na Idade Média estaria atrelada ao conceito de tangente no século XXI, da mesma forma que *Umbra Recta* faria referência a cotangente. Veja na Figura 9, a escala do Quadrante geométrico construído no software GeoGebra através dos passos descritos anteriormente.

Figura 9 – Escala Linear construída no GeoGebra



Fonte: Elaborado pelas autoras

Além disso, Figueiredo (1603) não detalha minuciosamente como fabricar o instrumento, entretanto é possível a partir de suas orientações, e das matemáticas disposta na Sexta Parte no Tratado de Relógios e nos estudiosos que ele citou ao longo do seu manuscrito, como Euclides, Eratóstenes, Aristóteles e Ptolomeu realizar uma suposta (re)construção desse processo.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante salientar que o tratado *Chronographia, Reportorio dos Tempos...*, não é uma cartilha com instruções e passo a passo para orientar o leitor como tudo deve ser feito, no caso, Figueiredo (1603) escreve para aqueles que já tinham conhecimento sobre esses procedimentos e dos elementos matemáticos necessários para realizar essas construções. Além disso, a fabricação do Quadrante geométrico é possível perceber que dentre os conhecimentos matemáticos que podem emergir a principalmente o uso de construções geométricas, com régua e compasso.

Essas escalas denominadas por *Umbra Recta* e *Umbra Versa* permitem que durante o uso do instrumento a mobilização de proporção e semelhança de triângulo. Além disso é disposto dois capítulos com regras para medir alturas, um com foco em terrenos que sejam planos e possibilitem chegar até o objeto medido, já o outro é para medição de lugares inacessíveis. Dessa forma, busca-se futuramente compreender as regras do capítulo V intitulado, como medir qualquer grandeza pelo Quadrante geométrico.

Portanto este estudo buscou mostrar que a partir da construção das escalas do Quadrante geométrico, é possível mobilizar diversos conhecimentos matemáticos como: bissetriz, ponto médio, mediatriz e teorema de Tales, retas paralelas e perpendiculares que estavam sendo disseminados no século XVII. Assim, esse estudo faz parte do desenvolvimento de pesquisas dentro da perspectiva da interface para articular história e ensino de matemática.

REFERÊNCIAS

ALVES, Verusca Batista; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Seno, cosseno e tangente: uma atividade com os círculos de proporção de William Oughtred (1633) na formação de professores de matemática. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 35, p. 74-88, abr. 2020. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/8275>>. Acesso em: 14 set. 2025. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i35.8275>.

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa. **A articulação de saberes geométricos com trigonométricos por meio da fabricação da balhestilha de Figueiredo (1603) para a construção de uma interface**. 2023. 195 f. Tese (Doutorado em 2023)–Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2023. Disponível em: <<http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=95521>> Acesso em: 17 de fevereiro de 2023

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa; PEREIRA, Ana Carolina Costa. A produção de uma tarefa envolvendo a graduação da balhestilha com base nos aspectos metodológico da Teoria da Objetivação. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 50, p. e2024015, 2024. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n50.e2024015.id704. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/704>. Acesso em: 14 set. 2025.

FIGUEIREDO, Manoel de. **Chronographia Reportorio dos tempos, no qual se contem VI. partes, f. dos tempos**: esphera, cosmographia, e arte da navegação, astrologia rustica, e dos tempos, e pronosticação dos eclipses, cometas, e sementeiras. O calendario Romano, com os eclipses ate 630. E no fim o uso, a fabrica da balhestilha, e quadrante gyometrico, com hum tratado dos relogios. Lisboa. 1603.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da Ufrgs, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2021.

PEREIRA, Ana Carolina Costa; SAITO, Fumikazu. Os instrumentos matemáticos na interface entre história e ensino de matemática: compreendendo o cenário nacional nos últimos 10 anos. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 14, p. 109–122, 2018. DOI: 10.30938/bocehm.v5i14.225.

PEREIRA, Ana Carolina Costa. Produção de materiais didáticos manipulativos a partir de tratados matemáticos históricos: elo entre o LABMATEN e O GPEHM. **Revista Docentes**, [S. l.], v. 10, n. 37, p. 35–44, 2025. Disponível em: <https://periodicos.seduc.ce.gov.br/revistadocentes/article/view/1525>. Acesso em: 31 ago. 2025.

RIBEIRO, Pedro Henrique Sales; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Proposta de atividade envolvendo multiplicação a partir da manipulação do Promptuario para a formação de professores. **Revista de Instrumentos, Modelos e Políticas em Avaliação Educacional**, [S. l.], v. 4, p. e023021, 2023.

SAITO, Fumikazu. Algumas considerações historiográficas. In: SAITO, Fumikazu. **História da matemática e suas (re) construções contextuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

SAITO, Fumikazu. A reconstrução de antigos instrumentos matemáticos dirigida para formação de professores. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 29, n. 62, p. 571–589, 2019. DOI: 10.18675/1981-8106.vol29.n62.p571-589. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/14135>. Acesso em: 22 ago. 2025.

SAITO, Fumikazu; DIAS, Marisa da Silva. Interface entre história da matemática e ensino: Uma atividade desenvolvida com base num documento do século XVI. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 19, n. 1, p.89-111, 2013

SAMPAIO, Helenara Regina. **Uma abordagem histórico-filosófica na educação matemática: contribuições ao processo de aprendizagem em trigonometria no ensino médio**. 2008. 173f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

A MULTIPLICAÇÃO ATRAVÉS DA MATEMÁTICA VÉDICA: UMA EXPERIÊNCIA COM LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA

MULTIPLICATION THROUGH VEDIC MATHEMATICS: AN EXPERIENCE WITH MATHEMATICS GRADUATES

MULTIPLICACIÓN A TRAVÉS DE LAS MATEMÁTICAS VÉDICAS: UNA EXPERIENCIA CON GRADUADOS EN MATEMÁTICAS

Francisco Wesley Pereira de Oliveira ¹
Antonia Naiara de Sousa Batista ²

RESUMO

Os estudos sobre os recursos da História da Matemática são possíveis graças à existência de documentos que datam dos períodos mais antigos, o que permite a análise de temas como a Matemática Védica. Nesse trabalho, utilizou-se o livro *Vedic Mathematics or Sixteen Simple Mathematical Formulae from the Vedas*, escrito em 1965, constituído por sutras que fundamentam a realização de cálculos matemáticos, dentre eles, o sutra Urdhva-Tiryak (verticalmente e transversalmente). Assim, esse trabalho tem como intuito apresentar a concepção dos discentes da disciplina de História da Matemática acerca do uso dos processos de multiplicação do século XXI e envolvendo o uso do sutra citado. Essa pesquisa se configura como qualitativa, por meio de estudo de campo, de caráter descritiva. Através da resolução da atividade, o método aqui apresentado mostrou-se didático, auxiliando na compreensão dos discentes. As informações aqui abordadas serão aprimoradas futuramente a fim de contribuir para a formação de professores.

Palavras-chave: Matemática Védica. Atividade. Multiplicação. História da Matemática.

ABSTRACT

Studies of the history of mathematics are possible thanks to the existence of documents dating back to the earliest periods, which allows for the analysis of topics such as Vedic mathematics. In this work, the book “Vedic Mathematics or Sixteen Simple Mathematical Formulas from the Vedas,” written in 1965, was used. It consists of sutras that underlie mathematical calculations, including the Urdhva-Tiryak sutra (vertically and transversally). Thus, this work aims to present the understanding of History of Mathematics students regarding the use of multiplication processes in the 21st century, involving the aforementioned sutra. This research is qualitative, through field study, and descriptive in nature. Through the resolution of the activity, the method presented here is didactic, aiding students’ understanding. The information covered here will be improved in the future to contribute to teacher training.

Keywords: Vedic Mathematics. Activity. Multiplication. History of Mathematics.

RESUMEN

Los estudios de la historia de las matemáticas son posibles gracias a la existencia de documentos que datan de los períodos más antiguos, lo que permite el análisis de temas como las matemáticas védicas. En este trabajo, se utilizó el libro “Matemáticas Védicas o Dieciséis Fórmulas Matemáticas Simples de los Vedas”, escrito en 1965. Este libro contiene sutras que fundamentan los cálculos matemáticos, incluyendo el sutra Urdhva-Tiryak (vertical y transversalmente). Por lo tanto, este trabajo busca presentar la comprensión de los estudiantes de Historia de las Matemáticas respecto al uso de los procesos de multiplicación en el siglo XXI, relacionados con dicho sutra. Esta investigación es cualitativa, a través del estudio de campo, y de naturaleza descriptiva. Mediante la resolución de la actividad, el método presentado es didáctico, facilitando la comprensión del alumnado. La información aquí presentada se mejorará en el futuro para contribuir a la formación del profesorado.

Palabras clave: Matemáticas Védicas. Actividad. Multiplicación. Historia de las Matemáticas.

¹ Licenciando do curso de Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE). Bolsista de Iniciação Científica CNPQ (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: fran.wesley@aluno.uece.br.

² Doutora em Educação, Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professora Adjunta do curso de Licenciatura em Matemática (UECE), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: naiara.batista@uece.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os documentos históricos, de acordo com Cesana e Saito (2020, p. 90), “[...] trazem muitos elementos que podem se afigurar como potencial recurso para a elaboração de propostas didáticas que contemplem a formação de conceitos matemáticos”. Segundo Saito (2015), fazem parte desse rol de documentos não só livros, tratados, cartas, manuscritos, minutas, mas aqueles de ordem física, como monumentos, máquinas, instrumentos, entre outros.

Sobre os tratados ou livros antigos esses podem revelar diferentes instrumentos históricos, os quais, segundo Batista (2021, p. 221), “[...] se apresentavam como ferramentas facilitadoras de ofícios do homem na sociedade, como, por exemplo [...] a recorrência desse uso na astronomia, filosofia, óptica, navegação, entre outros”. Assim, a utilização prática desses instrumentos mostra a presença da matemática em diversas culturas.

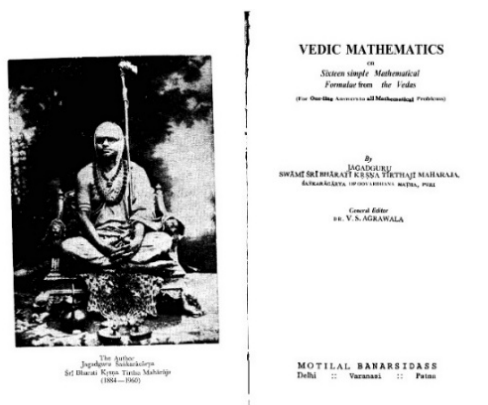
Tendo por base esse cenário, fez-se uso do documento intitulado, “*Vedic Mathematics or Sixteen Simple Mathematical Formulae from the Vedas*”. Escrito em 1965 por Jagadguru Sankaracarya Sri Bharati Krsna Tirtha Maharaja (1884–1960), **é um** livro que se resume na resolução de cálculos matemáticos com o auxílio de Sutas, versos curtos de fácil memorização que expressam um ensinamento. Assim, essa pesquisa tem como pergunta diretriz: Quais as vantagens e desvantagens do uso da multiplicação Védica em comparação ao processo de multiplicação do século XXI? Por fim, esse estudo tem como intuito apresentar a concepção dos discentes da disciplina de História da Matemática acerca do uso dos processos de multiplicação do século XXI e envolvendo o uso do sutra Urdhva-Tiryak (verticalmente e transversalmente).

2 UM BREVE CONTEXTO SOBRE A MATEMÁTICA VÉDICA E O DOCUMENTO *VEDIC MATHEMATICS ...*

Tudo o que se sabe sobre a matemática Védica está registrado nos *Sulbasutras*. Segundo Gaspar (2003), a palavra *Sulbasutra* deriva das palavras sulba-sutra que significam “regras de corda”. Os *Sulbasutras* continham instruções para a construção de altares, utilizando cordas e palitos de bambu. Para Romão (2013), é importante pautar que a forma como eram registradas essas informações ocorria por meio de Sutas (aforismos), que se apresentavam por frases curtas com princípios relevantes, proporcionando, assim, o cálculo mental.

Um importante documento sobre essa temática é o livro “*Vedic Mathematics or Sixteen Simple Mathematical Formulae from the Vedas*” (Figura 1), do autor Jagadguru Sankaracarya Sri Bharati Krsna Tirtha Maharaja (1884–1960), matemático e líder espiritual indiano, reconhecido como o sistematizador moderno da Matemática Védica. Formado em lógica, sânscrito e matemática, reconstruiu os 16 Sutas e 13 Sub-Sutas que, segundo ele, estavam implícitos nos textos védicos. Sua obra propõe métodos mentais de cálculo baseados em padrões e simetria, com potencial de aplicação didática no ensino da matemática.

Figura 1 – *Vedic Mathematics or Sixteen Simple Mathematical Formulae from the Vedas.*



Fonte: Maharaja (1965).

Dentre os 16 Sutras estudados por Maharaja, o Sutra Urdhva-Tiryak (em sânscrito Urdhva Tiryagbhyam), traduzido como “verticalmente e transversalmente”, aborda um método de multiplicação, o qual será detalhado mais adiante. Assim, o contexto histórico apresentado foi fundamental para embasar essa pesquisa.

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida apresenta uma abordagem qualitativa, a qual, segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 56), “[...] esta não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas. O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave”, pois esse trabalho tem como ambiente a disciplina de História da Matemática e a monitoria como espaço de desenvolvimento de atividades que visem promover o ensino de aspectos matemáticos articulados com elementos da história da matemática.

A respeito dos procedimentos, configura-se como estudo de campo, uma vez que “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que presumimos relevantes” Prodanov e Freitas (2013, p. 59). Dessa forma, essa pesquisa ocorreu com base na coleta de dados sobre as relações entre o algoritmo tradicional da multiplicação e o método védico apresentado por meio do Sutra Urdhva-Tiryak. Para a realização desse levantamento, foram utilizadas listas de atividades.

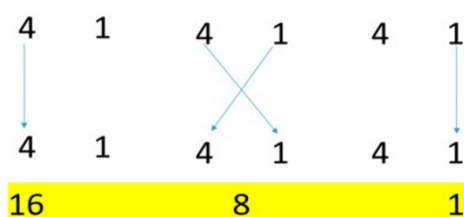
Quanto ao objetivo, classifica-se como descritiva, uma vez que “visa a descrever as características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis” Prodanov e Freitas (2013, p. 52). Sendo assim, esse estudo descreve o desdobramento de atividades sobre multiplicação Védica na disciplina de História da Matemática do semestre 2025.1. Essa pesquisa contou com a participação de quatro grupos de três a cinco integrantes.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Com base no livro “*Vedic Mathematics or Sixteen Simple Mathematical Formulae from the Vedas*”, em especial do sutra Urdhva-Tiryak (verticalmente e transversalmente), o qual descreve um método de multiplicação que combina operações verticais e transversais entre os dígitos, cujos resultados são somados diagonalmente para formar o produto final. Assim, o método védico de multiplicação de números com dois algarismos a ele associado pode ser observado a seguir.

Multiplicamos o dígito mais à esquerda do multiplicando, verticalmente, pelo dígito mais à esquerda do multiplicador, obtemos seu produto e o definimos como a parte mais à esquerda da resposta. Em seguida, multiplicamos o dígito mais à esquerda do multiplicando pelo dígito mais à direita do multiplicador e o dígito mais à direita do multiplicando pelo dígito mais à esquerda do multiplicador, transversalmente, somamos os dois, obtendo como soma e o colocamos abaixo como a parte do meio da resposta. E, por fim, multiplicamos o dígito mais à direita do multiplicando pelo dígito mais à direita do multiplicador, obtendo o produto, o colocamos como a última parte (a mais à direita) da resposta. Isso pode ser visto na Figura 2.

Figura 2 – Multiplicação de números com dois algarismos com base no sutra Urdhva-Tiryak.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Assim, tendo por base o método apresentado, a atividade intitulada: *Desvendando um sutra “verticalmente e transversalmente”* foi desenvolvida e aplicada na disciplina de História da Matemática no semestre 2025.1, com a seguinte estrutura:

Quadro 1 – Estrutura geral da atividade.

ETAPAS	PROCEDIMENTOS
Comentários Iniciais	Contexto histórico sobre a matemática e a cultura Védica.
Etapa 1.	Situação fictícia para introduzir o tema.
Etapa 2.	Realizar o cálculo da área de um altar quadrado que possui lado medindo 41 u.m. (unidades de medida).
Etapa 3.	Realizar o cálculo da área de um altar retangular que possui lados medindo 82 u.m. e 41 u.m.
Etapa 4. a)	Comparar o método de multiplicação tradicional com o apresentado pelo sutra Urdhva-Tiryak (verticalmente e transversalmente).
Etapa 4. b)	Estimular a realização do cálculo mental.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Assim, no momento da realização dessa atividade, quatro grupos (A, B, C e D), de três a cinco integrantes, responderam a cada uma das etapas. A seguir, serão apresentadas as concepções de cada grupo sobre as vantagens e desvantagens quanto à utilização do método de multiplicação por meio do sutra em comparação ao algoritmo tradicional da multiplicação.

Quadro 2 – Etapa 4. a.)

Grupo	Sutra Urdhva-Tiryak	Multiplicação atual
A	Vantagem: Um novo método para enxergar a multiplicação. Desvantagem: Muitos passos que podem confundir.	Vantagem: Mais rápida e intuitiva. Desvantagem: A desvantagem só existe se a pessoa não domina a multiplicação.
B	Vantagem: Mais didático e menos complicado. Desvantagem: Mais lento.	Vantagem: Mais direto e mais rápido. Desvantagem: Mais complicado.
C	Vantagem: É mais fácil de visualizar o processo de “passar” o número para a próxima casa. Desvantagem: Quanto maiores os números mais numerosas as etapas.	Vantagem: Independentemente de quão grandes sejam os números da multiplicação o algoritmo multiplicativo atual não apresenta alteração. Desvantagem: Quanto maior o número a ser multiplicado, mais números vão “subindo” para as próximas casas, causando confusão sobre qual número deverá ser somado ao número multiplicado.
D	Vantagem: Mais simples de entender e mais fácil de explicar para uma criança. Desvantagem: Provavelmente seria mais difícil realizar com números maiores.	Vantagem: Podemos multiplicar números grandes, além de podermos multiplicar números diferentes. Desvantagem: Não é tão rápido, apesar de estarmos habituados.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Desse modo, por meio de uma avaliação das concepções dos discentes da disciplina de História da Matemática, chega-se à conclusão de que o método de multiplicação por meio do Sutra apresenta um grande potencial formativo. Isso pode ser observado na agilidade para realização do cálculo, no aprimoramento cognitivo e na capacidade de raciocínio lógico.

Ademais, vale ressaltar algumas vantagens e desvantagens observadas pelos licenciandos. Dentre as vantagens, destaca-se o fato de ser um método mais didático, de simples compreensão e ensino. Tratando das desvantagens, observa-se uma dificuldade de aplicação quando os números apresentam muitos algarismos, necessitando de mais etapas para obtenção do resultado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa atividade buscou agregar aspectos históricos e matemáticos do período Védico com a finalidade de proporcionar um ensino mais contextualizado historicamente, de modo a articular os conhecimentos matemáticos antigos e do século XXI. Por meio dos resultados obtidos, é possível concluir que os discentes realizaram a interpretação e aplicação apropriadas do Sutra, utilizando o algoritmo adequadamente na obtenção do produto. Além disso, observa-se a potencialidade do uso do Sutra no ensino e aprendizagem sobre multiplicação.

Dentre as limitações, a utilização de números com três ou mais algarismos exigiria a reformulação do algoritmo abordado pelo Sutra; tal fato foi observado pelos licenciandos durante a realização da atividade. Esse estudo sobre a Matemática Védica ainda é inicial; futuramente, iremos aprofundar conceitos referentes à multiplicação e divisão com a finalidade de utilizá-los em espaços para formação inicial de professores.

REFERÊNCIAS

BATISTA, Antonia Naiara de Sousa; OLIVEIRA, Gisele Pereira; PEREIRA, Ana Carolina Costa. Um levantamento de documentos que tratam sobre instrumentos matemáticos: uma possível articulação entre a tecnologia do passado e os saberes docentes. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 17, n. 39, p. 217-233, dez. 2021. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/11256/8157>>. Acesso em: 13 set. 2025. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v17i39.11256>.

CESANA, Andressa; SAITO, Fumikazu. Mapeando alguns conhecimentos matemáticos incorporados no “esquadro móvel” de Ottavio Fabri (1544-1612). **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 35, p. 89-104, abr. 2020. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/8263/6176>>. Acesso em: 13 set. 2025. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v16i35.8263>.

GASPAR, Maria Terezinha Jesus. **Aspectos do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico em Algumas Civilizações e Povos e A Formação de Professores**. 2003. 318 f. Tese (Doutorado)–Curso de Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

MAHARAJA, Jagadguru Sankaracarya Sri Bharati Krishna Tirtha. **Vedic Mathematics or sixteen simple mathematical formulae from the vedas**. Delhi: Motilal Banarsidass, 1965.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Universidade Feevale, 2013. 277 p.

ROMÃO, Freud. **Matemática Védica no ensino das quatro operações**. 2013. 145 f. Dissertação (Mestrado)–Curso de Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SAITO, Fumikazu. **História da matemática e suas (re) construções contextuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

A PRESENÇA FEMININA NA MATEMÁTICA: GANHOS, DESAFIOS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

THE FEMALE PRESENCE IN MATHEMATICS: GAINS, CHALLENGES AND PEDAGOGICAL IMPLICATIONS

LA PRESENCIA FEMENINA EN MATEMÁTICAS: AVANCES, DESAFÍOS E IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS

Chaiany Reges da Silva Gonçalves ¹

Nilcelio Sacramento de Sousa ²

Mônica Suelen Ferreira de Moraes ³

Alana Moreira Dias ⁴

RESUMO

Esta pesquisa analisa a presença feminina nas ciências exatas, com foco na Matemática, evidenciando desigualdades históricas e exclusões socioculturais. A crença de que a Matemática pertence naturalmente aos homens sustenta estereótipos associados à racionalidade, lógica e objetividade, limitando o ingresso de mulheres em cursos e carreiras na área, além de dificultar sua permanência na docência. Estudos de Souza e Fonseca (2009; 2013; 2015) demonstram que o ensino e a aprendizagem da Matemática ainda naturalizam a predominância masculina, afetando o acesso, à atuação profissional e a identidade docente. Metodologicamente, trata-se de uma revisão narrativa (Cordeiro *et al.*, 2007), realizada na base Capes/Periódicos, contemplando publicações entre 2013 e 2024, resultando em um corpus de oito artigos. Os resultados revelam a persistência de desigualdades de gênero, a invisibilização de mulheres e a ausência de políticas efetivas, apontando lacunas na literatura e a necessidade de ações que promovam uma educação inclusiva e equitativa.

Palavras-chave: Desigualdade de gênero. Matemática. Revisão narrativa.

ABSTRACT

This research analyzes the female presence in the exact sciences, with a focus on Mathematics, highlighting historical inequalities and sociocultural exclusions. The belief that Mathematics naturally belongs to men supports stereotypes associated with rationality, logic and objectivity, limiting the entry of women into courses and careers in the area, in addition to making it difficult for them to remain in teaching. Studies by Souza and Fonseca (2009; 2013; 2015) demonstrate that the teaching and learning of Mathematics still naturalizes male predominance, affecting access, professional performance and teaching identity. Methodologically, this is a narrative review (Cordeiro *et al.*, 2007), carried out in the Capes/Periódicos database, covering publications between 2013 and 2024, resulting in a corpus of eight articles. The results reveal the persistence of gender inequalities, the invisibility of women and the absence of effective policies, highlighting gaps in the literature and the need for actions that promote inclusive and equitable education.

Keywords: Gender inequality. Mathematics. Narrative review.

RESUMEN

Esta investigación analiza la presencia femenina en las ciencias exactas, con enfoque en las Matemáticas, destacando desigualdades históricas y exclusiones socioculturales. La creencia de que las Matemáticas pertenecen naturalmente a los hombres sustenta estereotipos asociados a la racionalidad, la lógica y la objetividad, limitando el ingreso de las mujeres a cursos y carreras del área, además de dificultarles la permanencia en la docencia. Estudios de Souza y Fonseca (2009;

¹ Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT) em que foi obtida a titulação. Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: chaiany.reges@mail.uft.edu.br.

² Doutor em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. O E-mail: nilsouse@mail.uft.edu.br.

³ Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: monicamoraes@uft.edu.br.

⁴ Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora da Educação Básica na Secretaria da Educação do Estado do Tocantins (SEDUC-TO) Combinado, Tocantins, Brasil. E-mail: alanamoreiradias@gmail.com.

2013; 2015) demuestran que la enseñanza y el aprendizaje de Matemáticas aún naturalizan el predominio masculino, afectando el acceso, el desempeño profesional y la identidad docente. Metodológicamente, se trata de una revisión narrativa (Cordeiro *et al.*, 2007), realizada en la base de datos Capes/Periódicos, que abarca publicaciones entre 2013 y 2024, resultando en un corpus de ocho artículos. Los resultados revelan la persistencia de las desigualdades de género, la invisibilidad de las mujeres y la ausencia de políticas efectivas, destacando vacíos en la literatura y la necesidad de acciones que promuevan una educación inclusiva y equitativa.

Palabras clave: Desigualdad de género. Matemáticas. Revisión narrativa.

1 COMENTÁRIOS INICIAIS

A presença feminina nas áreas de ciências exatas, em especial na Matemática, tem sido historicamente marcada por desigualdades e processos de exclusão social e cultural. Ao longo do tempo, a Matemática foi sendo associada quase exclusivamente aos homens, consolidando estereótipos que reforçam a ideia de que esta área do conhecimento exige características que seriam “naturalmente” masculinas, como racionalidade, lógica e objetividade (Louro, 1997). Essa construção simbólica restringe as oportunidades de ingresso das mulheres em cursos e carreiras vinculadas à Matemática e impõe desafios à sua permanência, especialmente na docência, onde enfrentam preconceitos, desvalorização profissional e uma sobrecarga de trabalho resultante de expectativas sociais relacionadas ao gênero (Souza, 2019).

Pesquisadoras como Souza e Fonseca (2013; 2015) dentre outras, têm se dedicado a investigar as relações de gênero na Educação Matemática, evidenciando como os processos de ensino e aprendizagem são permeados por discursos que, muitas vezes, invisibilizam as mulheres e naturalizam a predominância masculina na área. Esses estudos demonstram que as desigualdades de gênero não se restringem ao acesso à formação acadêmica, mas se estendem às condições de atuação profissional, afetando diretamente a identidade docente e a qualidade da prática educativa.

Diante desse cenário, pensamos ser fundamental investigar como a desigualdade de gênero se manifesta na Matemática e na docência em ciências exatas, considerando os fatores históricos, sociais e culturais que moldaram a trajetória das mulheres nesse campo. Este artigo tem como objetivo compreender de que maneira a Matemática passou a ser culturalmente associada aos homens e identificar os desafios enfrentados pelas mulheres na docência.

Pelo fato de não pretender alcançar uma cobertura exaustiva da produção científica e por renunciar ao rigor protocolar característico das revisões sistemáticas, a revisão realizada neste estudo assume um formato de revisão narrativa (Cordeiro *et al.*, 2007). Esse tipo de revisão possibilita uma abordagem mais flexível, permitindo articular os achados de diferentes pesquisas de forma descritiva e interpretativa, favorecendo o diálogo crítico com as/os autoras/es (Rangel; Caetano; Sousa, 2021). A base de dados utilizada foi a *Periódicos da Capes*, contemplando o período de 2013 a 2024. Desse modo, foram selecionados oito artigos para compor o corpus de análise, permitindo uma compreensão mais aprofundada sobre as relações entre desigualdade de gênero e a Matemática no contexto educacional.

A investigação foi, a princípio, direcionada ao estado do Tocantins, com foco nos municípios de Arraias e Combinado, na tentativa de compreender como a desigualdade de gênero se manifesta em contextos locais. Entretanto, não foram encontrados estudos específicos sobre essa realidade. Assim, buscamos compreender de forma mais ampla como esse fenômeno tem sido abordado na literatura científica, oferecendo subsídios para futuras pesquisas que possam aprofundar a discussão em realidades específicas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Historicamente, a participação feminina nas ciências exatas, particularmente na Matemática, tem sido influenciada por processos que promovem a exclusão e a falta de visibilidade. A construção social que vincula a racionalidade, lógica e objetividade a características inerentemente masculinas criou estereótipos que afastam as mulheres dessas disciplinas, restringindo suas possibilidades de educação e carreira (Louro, 1997; Fonseca, 2005). Essa realidade evidencia que a ciência não é imparcial, pois é atravessada por relações de poder que legitimam certos sujeitos como produtores de conhecimento, ao mesmo tempo em que desvalorizam grupos historicamente marginalizados (Foucault, 2006).

Na área educacional, desde cedo, meninos e meninas recebem estímulos distintos nas ciências, reforçando a ideia de maior habilidade masculina em Matemática, o que afeta a confiança das meninas e restringe suas escolhas. Conforme destaca Louro (2019), a escola é um ambiente onde se criam e se validam discursos de gênero, sendo crucial investigar de que maneira os currículos, as metodologias de ensino e os recursos educacionais reforçam estereótipos e desigualdades.

Além do contexto escolar, é fundamental entender que a Matemática se manifesta em diversos aspectos da vida cotidiana, especialmente nas tarefas domésticas, associadas ao trabalho das mulheres. Essas atividades envolvem operações matemáticas, medições e planejamento, mas frequentemente não são vistas como conhecimentos válidos. Essa falta de valorização está vinculada ao fenômeno de invisibilidade dos saberes gerados em ambientes femininos, o que perpetua desníveis simbólicos entre conhecimentos formais e informais (Rangel; Oliveira; Coutinho, 2014). Ao se admitir que essas vivências também representam formas de aprendizado matemático, amplia-se a perspectiva sobre o que é conhecimento, desafiando a visão limitada e elitista que predomina na educação formal.

No âmbito da atuação na docência em Matemática, as mulheres enfrentam diversos entraves para obter reconhecimento profissional e alcançar cargos de maior prestígio. As instituições educacionais tendem a favorecer trajetórias masculinas, enquanto as mulheres lidam com desafios específicos, como a sobrecarga de funções, a conciliação entre carreira acadêmica e responsabilidades familiares e a carência de políticas públicas que assegurem condições equitativas, incluindo apoio à maternidade. Perrot (2007) destaca que, quanto mais se avança na hierarquia acadêmica, menor é a presença feminina, fenômeno que revela a existência do chamado *teto de vidro*, um conjunto de barreiras sutis e invisíveis que dificultam o acesso das mulheres a espaços de poder e liderança.

Nos últimos anos, diferentes políticas públicas, em âmbito nacional e internacional, têm buscado ampliar a participação feminina nas áreas Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM). Oliveira e Roque (2024) evidenciam que, apesar de avanços na democratização do acesso à educação superior, a desigualdade de gênero persiste, sobretudo nas áreas de STEM, enfrentando barreiras estruturais e culturais profundas, desde a naturalização de papéis sociais até vieses implícitos na avaliação científica, demonstrando que não basta ampliar o acesso, mas também transformar a cultura científica e as práticas institucionais para garantir uma inclusão efetiva e sustentável das mulheres nessas áreas.

A Agenda 2030 da UNESCO enfatiza a inclusão das mulheres como elemento estratégico para impulsionar o desenvolvimento sustentável e fomentar a inovação científica. Entretanto, muitas dessas iniciativas ainda se estruturam a partir de uma lógica neoliberal, centrada na eficiência

produtiva e na formação de mão de obra qualificada, sem enfrentar de forma efetiva as bases simbólicas, históricas e culturais que sustentam as desigualdades de gênero (Rangel; Caetano; Sousa, 2021). Nesse sentido, ampliar o acesso das mulheres aos cursos e às carreiras científicas constitui apenas um passo inicial; é fundamental promover transformações mais profundas, que envolvam mudanças nos currículos, nas práticas pedagógicas e nas relações de poder presentes nas instituições educacionais, a fim de construir uma ciência verdadeiramente inclusiva e equitativa.

Desse modo, de acordo com Sardenberg (2007), a crítica feminista à ciência precisa ir além da ampliação numérica da presença feminina em espaços acadêmicos e profissionais. É necessário problematizar os fundamentos epistemológicos que determinam quais saberes são reconhecidos como legítimos, evidenciando que a produção científica está inserida em relações de poder que historicamente marginalizam determinados grupos e experiências. Assim, a ideia é a construção de uma ciência orientada pela justiça social, que valorize a diversidade de conhecimentos e considere a pluralidade de vivências.

No campo da Educação Matemática, esse movimento demanda práticas pedagógicas que integrem saberes formais e cotidianos, criando processos de aprendizagem críticos e significativos. Tais práticas devem favorecer a reflexão sobre as desigualdades estruturais e contribuir para a formação de identidades docentes mais autônomas e emancipatórias, capazes de desafiar os modelos tradicionais que reproduzem exclusões e hierarquias no ensino. Foucault (2006) contribui para essa reflexão ao evidenciar que o conhecimento está intrinsecamente ligado às relações de poder. Assim, a Matemática, frequentemente vista como objetiva e universal, deve ser analisada como um campo permeado por disputas, no qual determinados discursos são legitimados enquanto outros são silenciados.

Considerando esses aspectos, Reis e Esquincalha (2022) destacam que a investigação sobre gênero na Educação Matemática evidencia a urgência de construir práticas pedagógicas que enfrentem as desigualdades estruturais e promovam a equidade. Isso implica a formação crítica de professoras/es, capazes de problematizar os discursos que naturalizam a exclusão, e a formulação de políticas públicas que assegurem condições concretas para a participação plena das mulheres nas ciências exatas. Somente por meio da articulação entre teoria, prática e política será possível transformar a Educação Matemática em um espaço de emancipação e resistência, no qual todas as vozes possam ser ouvidas e valorizadas.

3. REVISÃO NARRATIVA E PROCESSO DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Tomando como premissa os pressupostos da revisão narrativa, que não exige o mapeamento exaustivo de toda a produção científica nem a adoção rigorosa dos protocolos característicos das revisões sistemáticas, este estudo foi construído de forma flexível e interpretativa (Cordeiro *et al.*, 2007). Esse tipo de revisão possibilita articular e analisar diferentes achados de maneira descritiva e reflexiva, permitindo estabelecer um diálogo crítico com os autores, valorizando a contextualização e a compreensão profunda dos fenômenos investigados.

A pesquisa foi realizada na base de dados Periódicos da Capes, utilizando os descritores “*desigualdade de gênero*” e “*matemática*”, contemplando o período de 2013 a 2024. Inicialmente, foram identificados quinze estudos, que passaram por leitura de títulos e resumos, seguida da aplicação de critérios de inclusão e exclusão previamente definidos, como pertinência temática, atualidade e relevância para os objetivos do estudo. Ao final desse processo, oito artigos foram selecionados para

compor o corpus de análise, permitindo uma compreensão mais aprofundada sobre as relações entre desigualdade de gênero e Matemática no contexto educacional. Os artigos selecionados foram:

Quadro 1 – Artigos selecionados

Autoras/es (ano)	Título
Maria Celeste Reis Fernandes de Souza; Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca (2013)	Territórios da casa, matemática e relações de gênero na EJA
Maria Celeste Reis Fernandes de Souza; Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca (2015)	Relações de gênero e matemáticas: entre fios e tramas discursivas
Gabriela Ferreira; Alicia Aparecida de Souza; Camila Silveira (2019)	A representação feminina nas ciências exatas de uma universidade federal
Vanessa Franco Neto; Rodrigo Siqueira Batista (2020)	Problematizando a Agenda da Educação 2030: relatório da UNESCO, relações de gênero, educação STEM e direitos humanos
Dione Alves de Almeida; Shirley Patrícia Nogueira de Castro e Almeida; Mônica Maria Teixeira Amorim (2021)	As desigualdades de gênero na docência em Matemática no Ensino Superior: uma revisão de literatura a partir de estudos recentes no Brasil
Ana Vitória Vaz Santos; Gyzely Suely Lima (2023)	Dandara TECH: desvendando desafios de mulheres negras no STEM
Alessandra Ferreira dos Santos; Ana Lara Casagrande; Cristiano Maciél (2023)	Fomento à permanência de mulheres estudantes do Ensino Médio e criação de oportunidades para carreiras em STEM
Luciana Maira de Sales Pereira (2023)	I Encontro de Mulheres na Tecnologia do Instituto Federal do Acre

Fonte: Elaborado pelas/os autoras/es.

Cada artigo foi examinado por meio de uma síntese descritiva, acompanhada de comentários analíticos que evidenciam aproximações, tensões e lacunas presentes nas produções, compondo uma interlocução crítica com as/os autoras/es. Além disso, as análises foram complementadas por dados e reflexões acerca da persistência das desigualdades de gênero na Matemática, evidenciando que este é um campo teórico ainda em consolidação, marcado por múltiplos vetores de análise que indicam a necessidade de aprofundamento e continuidade de pesquisas futuras.

4. DESIGUALDADE DE GÊNERO NA MATEMÁTICA E DESAFIOS PARA A DOCÊNCIA

A reflexão sobre gênero, cotidiano e aprendizagem matemática evidencia que a Matemática ultrapassa os limites escolares, estando presente em práticas cotidianas, especialmente nas responsabilidades domésticas historicamente atribuídas às mulheres (Louro, 2019; Rangel; Oliveira; Coutinho, 2014). Essas práticas revelam que o conhecimento matemático não é neutro, mas atravessado por relações sociais e culturais, o que reforça a importância de considerar o cotidiano como espaço legítimo de aprendizagem.

O estudo de Souza e Fonseca (2013) mostra como as atividades domésticas envolvem raciocínios matemáticos — como medições e cálculos de proporção —, ao mesmo tempo em que naturalizam o trabalho feminino. Essa perspectiva converge com Louro (2019) e Rangel, Oliveira e Coutinho (2014), ao analisar como relações de gênero permeiam o ensino em diferentes áreas, e com Almeida *et al.* (2021), ao evidenciar estereótipos persistentes no ensino superior em Matemática. Esse estudo aponta tensões, como a invisibilidade institucional dos saberes cotidianos e a reprodução de hierarquias de gênero. Assim, repensar o ensino de Matemática sob essa perspectiva

significa promover práticas pedagógicas que conectem saberes formais e informais, valorizando as experiências de todas as pessoas e ampliando a equidade no campo educacional.

Com perspectiva semelhante, Souza e Fonseca (2015) propõe uma análise das práticas matemáticas no cotidiano de catadores e catadoras da EJA a partir de uma perspectiva foucaultiana, permitindo compreender como relações de poder e saber atravessam as experiências de gênero, naturalizando desigualdades, moldando identidades sociais. A abordagem das autoras aproxima-se das reflexões de Cavalari (2007), que destaca como a Educação Matemática reproduz normas de gênero e como a invisibilidade das mulheres em espaços de aprendizagem formal e informal reforça hierarquias simbólicas.

Entre as lacunas identificadas, destacamos a necessidade de explorar mais profundamente as estratégias de resistência das mulheres frente às desigualdades de gênero, bem como de articular os saberes cotidianos e profissionais dos/as catadores/as com práticas pedagógicas emancipadoras. O artigo contribui, portanto, para a construção de um diálogo crítico sobre gênero e Matemática, mostrando que as experiências fora da escola são igualmente significativas para a compreensão de como as desigualdades se reproduzem e podem ser questionadas.

Na sequência, destacamos Ferreira, Souza e Silveira (2019) que buscam evidenciar a minoria feminina em cargos e a naturalização da Ciência como masculina através da análise do perfil profissional e da carreira de docentes mulheres de diferentes áreas do campo de estudo. Com base nesse objetivo, as autoras articulam reflexões teóricas sobre a construção social do conhecimento científico, a distribuição desigual de oportunidades e a epistemologia de gênero na Educação Matemática. Além disso, analisam gênero e Educação Matemática ressaltando como as relações de poder-saber (Foucault, 2006) moldam quem ocupa espaços de trabalho e quais saberes são valorizados. Assim, no âmbito das Ciências Exatas, as reflexões das autoras, em diálogo com aportes da epistemologia de gênero, evidenciam que o currículo, a avaliação e as oportunidades de desenvolvimento profissional contribuem para consolidar a imagem da “ciência neutra”, que, na prática, naturaliza masculinidades.

Dando prosseguimento, na seleção, destacamos Franco Neto e Batista (2020) que analisam o relatório UNESCO (2018) e evidenciam a articulação entre conhecimento matemático, gênero e desenvolvimento sustentável na educação STEM, ressaltando a inserção de meninas e mulheres. As/Os autoras/es problematizam a possibilidade de tais políticas reforçarem a governamentalidade neoliberal, apontando tensões entre direitos humanos universais e a instrumentalização pedagógica voltada ao mercado, além de lacunas na abordagem de desigualdades interseccionais e na naturalização de papéis de gênero, mostrando a tensão entre democratização do acesso e reprodução de hierarquias.

O texto dialoga com críticas à racionalidade neoliberal que molda subjetividades, mas evidencia a falta de estratégias pedagógicas de resistência para além do viés econômico. Destaca-se a importância de políticas STEM voltadas aos direitos humanos, que evitem a instrumentalização econômica e incorporem saberes não hegemônicos. Ainda que critique a Agenda da Educação 2030, reconhece-a como espaço relevante para enfrentar preconceitos e implementar políticas públicas (Rangel; Caetano; Sousa, 2021).

Com a mesma atenção às questões de gênero e matemática, o estudo de Almeida, Almeida e Amorim (2021), sinaliza a persistência de disparidades de acesso, permanência e ascensão acadê-

mica entre homens e mulheres além de apontar vantagens aparentes para homens em posições de liderança e parametricamente menores oportunidades para mulheres em certos ramos da disciplina, com ênfase na construção de subjetividades profissionais e na cultura universitária. O artigo coloca em diálogo pesquisadoras e estudos nacionais, evidenciando tensões como a meritocracia institucional, o debate sobre direitos e igualdade de oportunidades, além da necessidade de dados desagregados por gênero, raça e classe para analisar interseccionalidades.

A crítica recai sobre a normalização de papéis de gênero na formação docente e a reprodução de hierarquias que limitam a participação plena das mulheres, mesmo em políticas inclusivas (Perrot, 2007). Defende-se a adoção de perspectivas interseccionais para compreender sistemas de dominação múltiplos, alinhando-se à perspectiva de que categorias isoladas não capturam a complexidade do sistema cisheteronormativo (Sousa, 2022), e a necessidade de políticas que ultrapassem cotas, promovendo mudanças institucionais, culturais e metodológicas em favor da equidade.

O próximo artigo que destacamos é Santos e Lima (2023), apresenta resultados preliminares de uma pesquisa qualitativa que acompanha a trajetória de uma adolescente negra em formação técnica em Programação de Jogos Digitais no IFTM, evidenciando como o sexismo e o racismo impactam sua formação acadêmica e oportunidades profissionais em STEM. A investigação valoriza a experiência subjetiva da pesquisadora, revelando dimensões pessoais que dialogam com estruturas sociais mais amplas, e destaca também iniciativas de grupos sociais voltados à inclusão de mulheres negras na tecnologia, evidenciando a importância das redes de apoio para superar barreiras históricas.

A análise do artigo dialoga com as discussões de Crenshaw (2002) sobre interseccionalidade, ao mostrar como gênero e raça se entrelaçam para moldar desigualdades estruturais, e de Sousa (2022) e Caetano (2016), ao considerar como experiências individuais se articulam com práticas sociais que naturalizam a exclusão. Historicamente excluídas da produção de conhecimento, as mulheres negras enfrentam dupla marginalização de gênero e raça (Gonzalez, 1984); a pesquisa evidencia esses desafios, mas ainda apresenta lacunas teóricas e empíricas que indicam a necessidade de novos estudos sobre inclusão e equidade em ciência e tecnologia.

Já o artigo de Santos, Casagrande e Maciél (2023) investiga a evasão escolar feminina no Ensino Médio, evidenciando como fatores internos e externos ao ambiente escolar impactam a permanência das jovens nessa etapa da educação básica. O estudo ressalta a necessidade de políticas públicas eficazes que considerem as interseccionalidades de gênero, classe social e raça, tendo em vista que a saída precoce da escola limita as trajetórias futuras dessas jovens, em especial no acesso a carreiras em STEM. A evasão escolar feminina é influenciada por múltiplos fatores, como pobreza, maternidade precoce, casamentos forçados, longas distâncias e falta de infraestrutura, afetando o acesso futuro das meninas a áreas como STEM. A pesquisa apresenta limitações ao tratar das interseccionalidades e ao articular as causas estruturais da exclusão com seus efeitos de longo prazo.

Na busca, também localizamos o artigo de Pereira (2023) que apresenta a experiência extensionista de um evento que buscou dar visibilidade ao legado de Ada Lovelace e promover reflexões sobre a presença feminina na Ciência e Tecnologia, em um contexto amazônico marcado pela desigualdade de gênero. A iniciativa teve como objetivos incentivar o ingresso de mulheres em cursos e carreiras de STEM e desconstruir estereótipos historicamente associados ao patriarcado. Apesar de relevante, a proposta mantém foco celebrativo e pouco debate as condições estruturais que afetam a permanência feminina no STEM. A ausência de análises interseccionais, especialmente envolvendo

gênero, raça e território na Amazônia, limita a compreensão do fenômeno, desconsiderando barreiras enfrentadas por mulheres negras e indígenas. Autoras como Carneiro (2023), Collins (2019) e Gomes (2017) apontam a necessidade de epistemologias feministas e decoloniais que valorizem saberes locais e enfrentam hierarquias excludentes.

O acesso e a permanência de mulheres em áreas como STEM, bem como em espaços acadêmicos mais amplos, continuam atravessados por barreiras históricas que naturalizam hierarquias de poder baseadas em gênero e sexualidade. Esses estudos revelam, de modo direto ou indireto, a resistência ao determinismo heteronormativo, cujas raízes se estendem até os dias atuais, sustentando práticas e discursos que, de forma explícita ou subliminar, reproduzem preconceitos sexistas (Carneiro, 2003; Collins, 2019).

A persistência dessa desigualdade gera contradições entre as políticas de inclusão e equidade e sua efetiva implementação no cotidiano escolar e acadêmico. Ela interfere diretamente nas relações interpessoais, no currículo e nas práticas pedagógicas, consolidando mecanismos de exclusão que afetam tanto os estudantes em formação quanto os docentes. Como aponta Collins (2019), essas estruturas de opressão estão interligadas, configurando um sistema que reforça simultaneamente desigualdades de gênero, raça, classe e sexualidade.

A partir de perspectivas teóricas e em dados empírico que tratam da persistência de processos sexistas na educação e na docência é possível, como propõe Sardenberg (2014), desvelar como os preconceitos, ainda que velados, moldam as experiências escolares e acadêmicas reforçando a necessidade de ações que não apenas celebrem figuras históricas ou conquistas pontuais, mas que enfrentam, de forma estrutural, as bases patriarcais e heteronormativas que sustentam as desigualdades, promovendo mudanças efetivas nas instituições educacionais e científicas.

Reconhecer o processo histórico de formação desses discursos é essencial para compreender como eles restringem a participação das mulheres em espaços de saber e autoridade, perpetuando a percepção de inferioridade baseada no gênero. Assim, a transformação efetiva das instituições educacionais e científicas depende de estratégias que promovam equidade real, questionando hierarquias e valorizando saberes historicamente marginalizados.

5 COMENTÁRIOS (IN) CONCLUSIVOS

A análise dos artigos selecionados sugere que a desigualdade de gênero na Matemática não é um fenômeno recente ou isolado; é um processo histórico que se insere em uma estrutura mais ampla de relações sociais. Essa disparidade está profundamente ligada a elementos culturais, sociais e institucionais que conferem à Matemática características tipicamente masculinas, ligando a matéria a atributos como racionalidade, lógica e objetividade. Essa construção social ajuda a perpetuar os estereótipos de gênero, que, por sua vez, afetam as escolhas pedagógicas, os percursos acadêmicos e as chances de participação (Fonseca; Souza, 2009).

A ligação entre masculinidade e matemática tem suas raízes em tradições culturais e educacionais que, ao longo dos anos, privilegiaram os meninos em ambientes escolares e diminuíram a presença de meninas e mulheres em cursos, concursos e áreas da matemática avançada. Narrativas que colocam a matemática como disciplina de “tipo masculino” costumam repercutir em atividades didáticas, avaliação e escolha de carreiras, perpetuando desigualdades entre os gêneros.

A persistência dessas representações pode influenciar a autoeficácia matemática, as expectativas de carreira e as oportunidades de acesso à formação especializada, dificultando a entrada e a permanência de mulheres em áreas matemáticas, bem como em STEM em sentidos mais amplos. Políticas educativas, formação de docentes, currículos inclusivos e práticas de avaliação que valorizem múltiplos estilos de aprendizado podem atuar na desconstrução desses estereótipos e na promoção de maior participação feminina.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Dione Alves de; ALMEIDA, Shirley Patrícia Nogueira de Castro e; AMORIM, Mônica Maria Teixeira. As desigualdades de gênero na docência em Matemática no Ensino Superior: uma revisão de literatura a partir de estudos recentes no Brasil. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1–26, 2021. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n3a03>
- CAETANO, M. **Performatividades reguladas**: heteronormatividade, narrativas biográficas e educação. Curitiba: Appris, 2016.
- CARNEIRO, Sueli. **Dispositivo de racialidade**: a construção do outro como não ser como fundamento do ser. São Paulo: Zahar, 2023.
- CAVALARI, Mariana Feiteiro. **A matemática é feminina?** Um estudo histórico da presença da mulher em institutos de pesquisa em matemática do estado de São Paulo. 2007. 147 f. Dissertação (Mestrado)—Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2007.
- COLLINS, Patricia Hill. **Pensamento feminista negro**: conhecimento, consciência e a política do empoderamento. Trad. Jamille Pinheiro Dias. São Paulo: Boitempo, 2019.
- CORDEIRO, Alexander Magno; OLIVEIRA, Glória Maria de; RENTERÍA, Juan Miguel; GUIMARÃES, Carlos Alberto. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 6, p. 428–431, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012>
- CRENSHAW, Kimberlé. Documento para o encontro de especialistas em aspectos da discriminação racial relativos ao gênero. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 10, n. 1, jan./jul. 2002, pp.171-188. <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2002000100011>
- REIS, Washington Santos dos; ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. Por uma virada sociopolítica: a importância da discussão sobre gêneros e sexualidades nas aulas e na pesquisa em (educação) matemática. In: ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição. **Estudos de gênero e sexualidades em educação matemática**: tensionamentos e possibilidades. Brasília, DF: SBEM Nacional, 2022, p. 61-82. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/ebook/ebook28.pdf>
- FERREIRA, Gabriela; SOUZA, Alicia Aparecida de; SILVEIRA, Camila. A Representação Feminina nas Ciências Exatas de uma Universidade Federal. **Revista Feminismos**, [S. l.], v. 7, n. 3, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/feminismos/article/view/32371>
- FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005. 236 p.
- FRANCO NETO, Vanessa; BATISTA, Rodrigo Siqueira. Problematizando a Agenda da Educação 2030: Relatório da UNESCO, Relações de Gênero, Educação STEM e Direitos Humanos. **Revista de Educação Matemática**, [s. l.], v. 17, p. e020057, 30 dez. 2020. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v17id466>
- GONZALEZ, Lélia. **Racismo e sexismo na cultura brasileira**. Ciências Sociais Hoje, São Paulo, 1984.
- GOMES, Nilma Lino. **O movimento negro educador**: saberes construídos nas lutas por emancipação. Petrópolis: Vozes, 2017.

LOURO, Guacira. **Gênero, sexualidade e educação**. Petrópolis: Vozes, 1997.

LOURO, Guacira. Pedagogias da sexualidade. In: LOURO, Guacira Lopes. (Org.). **O corpo educado: Pedagogias da sexualidade**. 4 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019, p. 4-24.

OLIVEIRA, Letícia de.; ROQUE, Tatiana. **Mulheres na ciência: o que mudou e o que ainda precisa mudar**. Rio de Janeiro: Oficina Raquel, 2024. Disponível em: <https://tinyurl.com/2s4bm66v>

PERROT, Michelle. **Minha história das mulheres**. São Paulo: Contexto. 2007.

PEREIRA, Luciana Maira de Sales. I Encontro de Mulheres na Tecnologia do Instituto Federal do Acre. **Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense – IFC**, Blumenau, v. 10, n. 18, jul./dez. 2023. <https://doi.org/10.21166/rext.v9i18.2938>

RANGEL, Mary; OLIVEIRA, Lisis Fernandes Brito de; COUTINHO; Maximiano Henrique. A mulher e a desconstrução do preconceito na escola e na família. **Momento**, v. 23, n. 1, p. 107-120, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/download/4688/3102/14072>

RANGEL, Mary; CAETANO, Marcio; SOUSA, Nilcelio S. de.; Contradições entre projetos e práticas anti-homofóbicas no contexto escolar. **Educação em Foco**, ano 24, n. 42–jan./mar. 2021–p. 379 – 399, Belo Horizonte (MG). <https://doi.org/10.24934/eef.v24i42.4988>

SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar. Da crítica feminista à ciência a uma ciência feminista. **Labrys, études féministes/ Estudos Feministas**, janvier /juin 2007–janeiro / junho 2007. Disponível em: <https://www.labrys.net.br/labrys11/libre/cecilia.htm> . Acesso 16/09/25.

SARDENBERG, Cecília Maria Bacellar. Migrações Perigosas: As (des)aventuras semânticas do conceito de gênero nos projetos e políticas para mulheres no Brasil. In: GONÇALVES, E. *et al.* (Orgs.). **Iguais? Gênero, trabalho e lutas sociais**. Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2014, p.19-48.

SANTOS, Ana Vitória Vaz .; LIMA, Gysely Suely Dandara Tech: Desvendando desafios de mulheres negras no STEM. **Revista Foco**, [S. l.], v. 16, n. 4, p. e1545, 2023. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v16n4-025>

SANTOS, Alessandra Ferreira dos; CASAGRANDE, Ana Lara; MACIÉL, Cristiano. Fomento à permanência de mulheres estudantes do Ensino Médio e criação de oportunidades para carreiras em STEM. **Interfases**, n. 18, p. 123-132, dez. 2023. <https://doi.org/10.26439/interfases2023.n018.6606>

SOUSA, Nilcelio S. de. **Viagens e narrativas sobre gênero e sexualidade na (des)formação docente: (re) invenção de mim e de nós**. 2022. Tese (Doutorado em Educação) –Faculdade de Educação, Niterói/RJ, UFF, 2022.

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira. Discurso e “verdade”: a produção das relações entre mulheres, homens e matemática. **Revista Estudos Feministas**. Florianópolis – SC. 17(2): 344, maio-agosto. 2009. <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2009000200016>

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Territórios da casa, matemática e relações de gênero na EJA. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 43, n. 148, p. 256–279, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742013000100013>

SOUZA, Maria Celeste Reis Fernandes; FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis. Relações de Gênero e Matemáticas: entre fios e tramas discursivas. **Educar em Revista**, [S. l.], v. 31, n. 55, p. p. 261–276, 2015. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.38464>

ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA À LUZ DOS PROGRAMAS DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA DE IMRE LAKATOS

EPISTEMOLOGICAL ANALYSIS IN LIGHT OF IMRE LAKATOS' SCIENTIFIC RESEARCH PROGRAMS

ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO A LA LUZ DE LOS PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DE IMRE LAKATOS

Lorrane da Silva Parente ¹
Alisson Sousa Santos da Silva ²

RESUMO

Esta pesquisa analisou os usos e desusos da Metodologia dos Programas de Investigação Científica (MPIC) de Imre Lakatos. O foco foi a perspectiva epistemológica em teses e dissertações defendidas entre 2021 e 2022, buscando compreender suas contribuições teórico-metodológicas para a Educação Matemática e a formação de professores. A metodologia foi qualitativa e bibliográfica. As etapas incluíram: Mapeamento no banco de teses e dissertações da Capes (recorte de dois anos); seleção de trabalhos que usaram a MPIC; e análise para verificar confluências ou divergências com os princípios de Lakatos. Os resultados indicam que, embora sua aplicação na Educação Matemática ainda seja incipiente, a MPIC constitui um referencial teórico relevante para compreender o ensino e a aprendizagem como processos investigativos e racionais, nos quais o professor atua como pesquisador de sua própria prática pedagógica, promovendo reflexões críticas e significativas.

Palavras-chave: Imre Lakatos. Metodologia dos Programas de Investigação Científica. Epistemologia. Pesquisa científica. Análise bibliográfica.

ABSTRACT

This research analyzed the uses and misuses of Imre Lakatos' Methodology of Scientific Research Programs (MPIC). The focus was on the epistemological perspective in theses and dissertations defended between 2021 and 2022, seeking to understand their theoretical and methodological contributions to Mathematics Education and teacher training. The methodology was qualitative and bibliographic. The steps included: Mapping in the Capes database of theses and dissertations (two-year period); selection of works that used MPIC; and analysis to verify convergences or divergences with Lakatos' principles. The results indicate that, although its application in Mathematics Education is still incipient, MPIC constitutes a relevant theoretical framework for understanding teaching and learning as investigative and rational processes, in which the teacher acts as a researcher of their own pedagogical practice, promoting critical and meaningful reflections.

Keywords: Imre Lakatos. Methodology of Scientific Research Programs. Epistemology. Scientific research. Bibliographic analysis.

RESUMEN

Esta investigación analizó los usos y abusos de la Metodología de Programas de Investigación Científica (MPIC) de Imre Lakatos. El enfoque se centró en la perspectiva epistemológica de tesis y disertaciones defendidas entre 2021 y 2022, con el objetivo de comprender sus contribuciones teóricas y metodológicas a la Didáctica de las Matemáticas y la formación docente. La metodología empleada fue cualitativa y bibliográfica. Los pasos incluyeron: la búsqueda en la base de datos Capes de tesis y disertaciones (periodo de dos años); la selección de trabajos que utilizaron la MPIC; y el análisis para verificar convergencias o divergencias con los principios de Lakatos. Los resultados indican que, si bien su aplicación en la Didáctica de las Matemáticas aún es incipiente, la MPIC constituye un marco teórico relevante para

¹ Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática 9PPGecim) pela Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: lorrane.parente@ufnt.edu.br.

² Mestrando pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) pela Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: alisson.silva@ufnt.edu.br.

comprender la enseñanza y el aprendizaje como procesos investigativos y racionales, en los que el docente actúa como investigador de su propia práctica pedagógica, promoviendo reflexiones críticas y significativas.

Palabras clave: Imre Lakatos. Metodología de los Programas de Investigación Científica. Epistemología. Investigación científica. Análisis bibliográfico.

1 INTRODUÇÃO

Investigar as bases epistemológicas que sustentam o campo acadêmico educacional possibilita analisar e refletir sobre como diversos pesquisadores têm abordado essas perspectivas em suas produções científicas, bem como avaliar em que medida tais bases refletem o ambiente de produção acadêmica. Além disso, as produções científicas são fundamentais para o avanço e a consolidação do conhecimento, especialmente quando articuladas às práticas formativas e pedagógicas no ensino de Ciências e Matemática.

Partindo desse princípio, a escolha pela Metodologia dos Programas de Investigação Científica (MPIC) de Imre Lakatos se justifica pela capacidade de oferecer um modelo dinâmico de construção do conhecimento científico, que também pode ser transposto para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. A epistemologia lakatosiana, ao propor que o conhecimento progride por meio de programas teóricos em constante aperfeiçoamento, aproxima-se da forma como o pensamento matemático se desenvolve (com hipóteses, refutações e heurísticas que possibilitam reconstruções conceituais). Assim, a MPIC contribui para compreender o trabalho docente como um processo investigativo, no qual o professor de Matemática pode ser visto como um pesquisador que planeja, aplica e reformula suas estratégias pedagógicas de modo racional e progressivo.

Dessa forma, a pesquisa propõe uma reflexão sobre como os autores fundamentam teoricamente suas investigações e concepções de Ciência, buscando evidenciar de que modo a Metodologia dos Programas de Investigação Científica pode oferecer subsídios para o fortalecimento epistemológico da Educação Matemática e da formação de professores que ensinam Matemática. Nessa perspectiva, o estudo intitulado “*Análise epistemológica à luz dos Programas de Investigação Científica de Imre Lakatos*” mostra-se relevante por permitir compreender como as produções acadêmicas mobilizam os princípios lakatosianos e como esses princípios podem dialogar com o ensino, a prática docente e a formação crítica de educadores.

Diante disso, surge a seguinte questão: de que modo a MPIC de Imre Lakatos tem sido mobilizada em dissertações e teses, considerando sua abordagem epistemológica e suas possíveis contribuições à Educação Matemática?

O objetivo geral desta pesquisa é analisar os usos e desusos da MPIC, com ênfase na perspectiva epistemológica de Lakatos, em teses e dissertações produzidas entre 2021 e 2022. Para tanto, propõe-se realizar um mapeamento de trabalhos disponíveis no portal da CAPES, identificar os elementos epistemológicos lakatosianos presentes nas produções e verificar em que medida essas pesquisas refletem a aplicação e os fundamentos teóricos da proposta de Lakatos, com atenção especial à formação de professores de Ciências e Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Imre Lakatos nasceu em Debrecen na Hungria no ano de 1922, destacou-se como um dos filósofos da Ciência e da Matemática mais influentes do século XX. Formou-se em Matemática, Física e Filosofia e por ser de origem judaica, Lakatos viveu grandes percalços durante a Segunda

Guerra Mundial. Visando desenvolver alternativas para superar as limitações do falsificacionismo de Popper e do paradigma das revoluções científicas de Thomas Kuhn, Lakatos propôs a Metodologia dos Programas de Investigação Científica.

Alves e Tatsch (2017) enfatizam que a Metodologia proposta por Imre Lakatos, deixa de lado uma visão de epistemologia universal e adentra-se numa ideia local. Dessa forma, a MPIC aproxima-se da ideia de anarquismo epistemológico de Feyerabend. No entanto, ambas as teorias acabam se diferenciando, pois, na visão epistemológica de Imre Lakatos, é possível avaliar o sucesso ou o fracasso de um programa de pesquisa com base na sua racionalidade ou irracionalidade. Em outra perspectiva, Feyerabend valoriza a ideia de que diferentes teorias podem ser incomparáveis, sem uma medida única para julgá-las.

A própria ciência como um todo pode ser considerada um imenso programa de pesquisa com a suprema regra heurística de Popper: “arquitetar conjecturas que tenham maior conteúdo empírico do que as suas predecessoras.” (Lakatos, 1979, p. 162).

Os programas possuem três componentes essenciais, sendo eles: o núcleo duro, o cinturão protetor e as heurísticas positivas e negativas. Segundo Oliveira Filho e Coimbra (2024), o núcleo duro consiste na base firme e inquestionável que sustenta as investigações científicas. Além do mais, o núcleo duro representa os pressupostos fundamentais que não são abandonados frente às refutações ou anomalias que surgem no cinturão protetor.

Lakatos (1979) afirma que cada programa de investigação científica pode ser caracterizado por um núcleo firme. E então, a heurística negativa surge com o objetivo de proibir, frente a qualquer refutação ou anomalia, que esse núcleo duro seja considerado falso. Dessa forma, a heurística negativa orienta o pesquisador a evitar esse *modus tollens* (forma lógica de argumentação dedutiva).

A ideia de “heurística negativa” de um programa de investigação científica racionaliza em larga medida o convencionalismo clássico. Podemos decidir racionalmente não permitir que as refutações transmitam a falsidade do núcleo firme, desde que o conteúdo empírico corroborado da cintura protectora de hipóteses auxiliares aumente (Lakatos, 1978, p. 57).”

Segundo Martins, Justi e Mendonça (2015) a Metodologia dos Programas de Investigação Científica proposta por Lakatos, caracteriza os programas de pesquisa da seguinte forma: com um núcleo duro de teorias irrefutáveis, uma heurística negativa que tem a finalidade de evitar o falseamento do núcleo duro; um cinturão protetor que se encontra ao redor do núcleo e é composto por hipóteses auxiliares para contrapor as anomalias que surgirem e a heurística positiva que atua no cinturão protetor, fornecendo um “conjunto de sugestões” sobre como desenvolver ou modificar as variantes refutáveis.

Sendo assim, um programa de pesquisa pode ser considerado progressivo quando é capaz de prever essas anomalias por meio das hipóteses auxiliares, e solucioná-las. Além disso, um programa de pesquisa progressivo alcança o desenvolvimento teórico antes do empírico, justificando o fato de serem capazes de antecipar fatos posteriormente corroborados (Zabotti, Leite e Justina, 2021).

Lakatos (1979) caracteriza o programa da teoria gravitacional de Newton, como um programa progressivo, tendo em vista que o mesmo “viu-se submerso num oceano de “anomalias” (ou, se quiserem, de “contra-exemplos”), e enfrentou a oposição das teorias observacionais que sustentavam tais teorias” (Lakatos, 1979, p.163). Esse programa Newtoniano desenvolveu contra-exemplos e

hipóteses auxiliares que solucionaram as anomalias e refutações que surgiram no cinturão protetor. Partindo desse princípio, Lakatos afirma que esse programa é considerando progressivo.

Quando um programa de pesquisa está em processo regressivo ou degenerativo, Lakatos (1979) afirma que o seu desenvolvimento teórico fica atrasado em relação ao seu progresso prático, ou seja, ele só consegue explicar depois que os fatos já foram descobertos de forma casual ou antecipados por algum outro método ou programa rival. Lakatos (1979) caracteriza o programa de pesquisa Marxista como um programa regressivo, tendo em vista que apresentou fatos novos que nunca foram cumpridos. Esses fatos novos emergiram das anomalias no cinturão protetor e nunca surgiram contra-exemplos para defender a teoria.

Assim, na epistemologia de Imre Lakatos, os programas de pesquisa são considerados como progressivo ou regressivo. Entretanto, vale ressaltar que se um programa for regressivo não significa que o mesmo será descartado, o intuito é que os pesquisadores tendem a transformá-los em um programa de investigação científica progressivo.

3 METODOLOGIA

A metodologia desta pesquisa foi estruturada para utilizar uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, adequada aos seus objetivos e características. Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa é bibliográfica. Segundo Silva e Urbaneski (2009, p. 50-51), a pesquisa bibliográfica “utiliza material já publicado, constituído basicamente de livros, artigos de periódicos e, atualmente, de informações disponibilizadas na internet.” Esse tipo de pesquisa é frequentemente empregado para analisar as ideias de diferentes autores e examinar a diversidade de posições sobre um tema, oferecendo uma visão ampla dos conceitos discutidos (Gil, 2019).

O corpus da pesquisa será composto por dissertações e teses disponíveis no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os critérios de inclusão delimitam trabalhos defendidos entre janeiro de 2021 e dezembro de 2022, período marcado pelos impactos da pandemia de COVID-19. Esse recorte possibilita analisar como as produções acadêmicas abordaram temáticas epistemológicas nesse contexto, identificando tendências, discussões emergentes e a mobilização da Teoria dos Programas de Investigação Científica de Imre Lakatos diante dos desafios contemporâneos, com atenção especial à formação de professores que ensinam Ciências e Matemática.

O critério de inclusão considera trabalhos relacionados diretamente à Teoria de Lakatos e inseridos nos campos da Educação, Ensino de Ciências e Matemática ou Filosofia da Ciência. Para coleta de dados, serão utilizados descritores específicos no portal da CAPES, tais como: “Imre Lakatos”, “programas de pesquisa”, “epistemologia lakatosiana”, “heurística positiva/negativa”, entre outros, aplicando filtros e o recorte temporal definido.

A análise dos dados segue os pressupostos da MPIC de Imre Lakatos, verificando como os autores utilizaram conceitos como núcleo duro, cinturão protetor, heurística positiva e heurística negativa. Essa estrutura metodológica orienta também o olhar sobre o campo da Educação Matemática, pois permite compreender como as produções analisadas tratam o avanço do conhecimento matemático. Desse modo, a MPIC é mobilizada não apenas como referencial teórico-epistemológico, mas também como instrumento de análise para pensar a formação e a atuação do professor de

Matemática enquanto sujeito que investiga, elabora e reformula suas práticas pedagógicas em busca do progresso do conhecimento educativo.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O mapeamento realizado abrangeu um recorte temporal de dois anos, selecionando pesquisas entre os anos de 2021 a 2022, com aporte teórico na Metodologia dos Programas de Investigação Científica. A partir de consulta ao Banco de Teses e Dissertações da Capes, com descritores delimitados, filtros aplicados e recorte temporal definido, foram identificadas cinco pesquisas. Esses trabalhos foram organizados em dissertações e teses, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Pesquisas mapeadas no Banco de Teses e Dissertações da Capes

ANO	TÍTULO	AUTOR (A)	INSTITUIÇÃO	TESE / DISSERTAÇÃO
2021	A ANÁLISE DAS BASES DO MODELO BIOMÉDICO PELA PERSPECTIVA DE UM PROGRAMA DE PESQUISA LAKATOSIANO	ANDRÉA WAINSTOCK ALVES DOS SANTOS	UFRJ	DISSERTAÇÃO
2022	A ASTRONOMIA DOS POVOS PRIMITIVOS A CONCEPÇÃO DE EINSTEIN POR MEIO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO BASEADA NA EPISTEMOLOGIA DE IMRE LAKATOS EM UMA TURMA DO ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE QUIXELÔ, CE PROPRIEDADES FIGURAIS: UMA INVESTIGAÇÃO COM ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO	NILSON BARBOSA MACIEL	URCA	DISSERTAÇÃO
2022	O PROBLEMA DO MÉTODO NO CAMPO DA CIÊNCIA E RELIGIÃO: UMA AVALIAÇÃO CRÍTICA À ABORDAGEM METODOLÓGICA DE NANCEY MURPHY	JOSÉ FELIPE CRAVELIN	UNIOESTE	DISSERTAÇÃO
2022	DEBATES SUSCITADOS PELA FILOSOFIA DA CIÊNCIA DE IMRE LAKATOS	FELIPE AUGUSTO GOMIDE	UNESP	DISSERTAÇÃO
2022	CIÊNCIA, AGROTÓXICO E SAÚDE: UM DIÁLOGO ENTRE A EPISTEMOLOGIA DE IMRE LAKATOS E A OBRA PRIMAVERA SILENCIOSA DE RACHEL CARSON	LUÁ KRAMER DE OLIVEIRA	ENSP	TESE

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores

O mapeamento possibilita traçar um panorama das pesquisas que abordam a Metodologia dos Programas de Investigação Científica entre janeiro de 2021 e dezembro de 2022.

4.1 Análise epistemológica à luz da MPIC

Apoiando-se na teoria lakatosiana e na sua Metodologia dos Programas de Investigação Científica, buscamos realizar uma análise, de modo a remeter alguns recortes, fundamentados nos conceitos apresentados, que estejam (ou não) presentes nos trabalhos que foram previamente selecionados.

Santos (2021) propõe, em sua pesquisa, apresentar o modelo biomédico sob uma perspectiva lakatosiana, desenvolvendo-o a partir dos conceitos do Programa de Investigação Científica. Nesse contexto, a autora identifica a Anatomia Patológica como o núcleo duro e caracteriza o cinturão protetor como formado por problemas e hipóteses auxiliares relacionados à medicina.

Diante dessa perspectiva, observa-se que Silva (2021) busca compreender a medicina contemporânea a partir da epistemologia de Imre Lakatos. O núcleo duro, denominado “Anatomia Patológica”, está diretamente relacionado ao adoecimento humano e, a partir dessa concepção, a autora recorre à Metodologia dos Programas de Investigação Científica como abordagem promissora para o entendimento da prática médica.

Ao estudar o cinturão protetor desse Programa de Investigação Científica, a autora propõe alguns problemas e seus respectivos graus de dificuldade para resolução. Entre eles, destacam-se: “doença microbiana” (baixo grau de resolução), “doença de causação genética” (baixo grau de resolução) e “prática médica” e “ensino da prática médica” (alto grau de dificuldade de resolução). Estes últimos, segundo a autora, podem impor limitações ao modelo biomédico.

No decorrer da análise do modelo biomédico proposto por Silva (2021), a autora enfatiza: “o resultado levou à conclusão de que o Modelo Biomédico tem limites heurísticos para explicar o problema da prática médica” (Silva, 2021, p. 74). Dessa forma, busca alternativas baseadas nos princípios defendidos por Imre Lakatos, sendo que uma delas visa à criação de outro Programa de Investigação Científica concorrente, que não apresente limites heurísticos.

Em seguida, Maciel (2022) aponta para a utilização das teorias de Lakatos voltadas ao ensino de Física, fundamentando-se na epistemologia lakatosiana para a construção e aplicação de uma sequência didática. Ainda que o autor não realize uma aplicação direta da MPIC, bem como de suas definições e elementos, ele fundamenta sua proposta em uma estratégia desenvolvida por Silveira (1992). Observa-se, portanto, uma tentativa de adequação da teoria lakatosiana aos aspectos didáticos da proposta, com o intuito de fomentar o desenvolvimento de um pensamento científico crítico e reflexivo por parte dos alunos.

Na pesquisa de Cravelin (2022), desenvolve-se um estudo com base na autora Nancy Murphy e no método bem-sucedido das ciências naturais aplicado à teologia. No *corpus* analisado nesta pesquisa, o autor propõe a Metodologia dos Programas de Investigação Científica como uma abordagem promissora para o estudo dos diferentes programas desenvolvidos na área da teologia. Segundo Cravelin (2022), seu estudo tem como objetivo evidenciar as limitações desses programas e identificar elementos indispensáveis à constituição de qualquer programa teológico cristão.

O modernismo católico e a teologia de W. Pannenberg são dois Programas de Investigação Científica apresentados por Cravelin (2022). Ao tomar esses programas como base para a análise, observa-se que ambos são comparados à luz dos elementos fundamentais da Metodologia dos Pro-

gramas de Investigação Científica. No primeiro programa, o autor identifica o núcleo duro como o catolicismo genuíno, considerado o centro da fé. Já no segundo, o núcleo proposto busca conciliar o catolicismo genuíno com o pensamento moderno, o que representa uma abordagem distinta em relação ao primeiro.

Ao comparar os dois modelos, Cravelin (2022) enfatiza que, segundo a perspectiva de Murphy, o modernismo católico configura-se como um programa de pesquisa regressivo, uma vez que Tyrrell dificultou a identificação dos dados que promoveriam avanços empíricos dentro do programa. Por outro lado, o programa de Pannenberg apresenta os elementos fundamentais da Metodologia dos Programas de Investigação Científica, tais como:

O núcleo do programa é a concepção de Deus revelado em Jesus Cristo como toda a realidade determinada. A heurística positiva (plano para desenvolver o programa) deve ser elaborada de tal forma que o seu conteúdo (doutrinas) seja extraído do próprio núcleo para constituir relações apropriadas e progressivas diante dos dados disponíveis (Cravelin, 2022, p. 74).

Dessa forma, o segundo programa apresenta características fundamentais da MPIC, embora não forneça exemplos conclusivos ou dados empíricos suficientes que garantam a continuidade do progresso do programa. Assim, o estudo de Cravelin (2022), com base nas análises de Murphy, oferece uma avaliação crítica dos programas de investigação científica, propondo a epistemologia lakatosiana como fundamento teórico promissor para os estudos em teologia.

No desenvolvimento da pesquisa de Gomide (2022), o autor apresenta os interlocutores do debate sobre demarcação científica, possibilitando uma análise das críticas feitas por Kuhn e Feysabend à epistemologia lakatosiana. O autor enfatiza, ainda, que, embora existam diferenças entre as teorias dos epistemólogos mencionados, há também aproximações em diversos aspectos.

Gomide (2022) argumenta que, embora Kuhn procure apontar deficiências na Metodologia dos Programas de Investigação Científica, não se pode afirmar que ele discorde de algumas de suas consequências. Kuhn reconhece que uma nova concepção de racionalidade deve ser defendida e que tal concepção oferece, como também espera Lakatos, uma resposta genuína ao problema da demarcação. Assim, percebe-se que os dois epistemólogos possuem pontos de confluência.

Mesmo que o trabalho apresente apenas os debates entre os epistemólogos, é possível perceber como a metodologia proposta por Imre Lakatos é primordial para o avanço da Ciência, tendo em vista que o objeto de estudo nessa pesquisa é a demarcação científica e a resolução de problemas, como: “o combate ao charlatanismo, ao negacionismo e à censura de ideias epistemologicamente consequentes” (Gomide, 2022, p. 88).

Oliveira (2022) desenvolve sua pesquisa com o objetivo de destacar um programa de investigação científica voltado aos estudos sobre agrotóxicos e saúde, com base na obra *Primavera Silenciosa*, de Rachel Carson. A partir dessa perspectiva, o autor estrutura um programa de pesquisa fundamentado nas contribuições de Carson, propondo um núcleo duro composto por quatro blocos teóricos: “i) evolucionismo; ii) ecologia; iii) conservacionismo; iv) disciplinas da biologia (microbiologia, biologia celular e genética) e medicina preventiva” (Oliveira, 2022, p. 48).

Em suma, o programa de pesquisa ecológico proposto busca analisar a interação entre os seres vivos e o meio ambiente. Nesse sentido, Oliveira (2022) enfatiza que o modelo ecológico

constitui um elemento irrefutável, podendo ser compreendido como o núcleo duro do programa. Posteriormente, o autor identifica as heurísticas positivas associadas a esse programa ecológico, sendo elas:

i) compreensão ecológica nas transformações ambientais humanas; ii) controle ecológico de espécies indesejadas; iii) ecotoxicologia; iv) causalidade de doenças relacionadas a produtos químicos; v) vigilância das substâncias químicas; e vi) acesso à informação e educação ambiental e em saúde (Oliveira, 2022, p. 22).

Contudo, essas heurísticas têm como objetivo evidenciar as modificações provocadas pela ação humana. Ao analisar o cinturão protetor desse modelo, Oliveira (2022) apresenta hipóteses auxiliares, denominadas por ele de “exitosos do controle biológico”, com o intuito de controlar o uso de agrotóxicos e, assim, reduzir os diversos impactos ambientais. Dessa forma, o autor evidencia esse programa como progressivo, uma vez que há corroboração entre os fatos observados e as previsões teóricas.

4.2 A MPIC e suas contribuições para o ensino e aprendizagem da Matemática

A análise das pesquisas mapeadas evidenciou que, embora a metodologia de Imre Lakatos seja amplamente mobilizada em diferentes áreas do conhecimento, sua presença no campo da Educação Matemática ainda é incipiente. Todavia, a epistemologia lakatosiana apresenta um potencial expressivo para contribuir com a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, bem como para a formação docente.

De acordo com Alves e Tatsch (2017), refletir sobre as relações entre epistemologia, história e ensino da Matemática é fundamental para compreender a formação de professores e a aprendizagem significativa dos alunos. Os autores argumentam que o ensino da Matemática deve favorecer uma postura investigativa, na qual o aluno constrói o conhecimento a partir de situações-problema. Essa concepção dialoga diretamente com os princípios da MPIC de Lakatos, que compreende o conhecimento como resultado de um processo contínuo de formulação, refutação e reconstrução de teorias.

O núcleo duro de um programa no âmbito da Educação Matemática, pode ser entendido como o conjunto de concepções fundamentais que orientam o ensino da Matemática, como a valorização da resolução de problemas, da argumentação lógica e da formação de um pensamento crítico. O cinturão protetor, por sua vez, corresponde às metodologias de ensino, recursos e estratégias didáticas utilizadas para lidar com as dificuldades e anomalias que emergem nas práticas pedagógicas.

Já as heurísticas positivas e negativas podem ser interpretadas como orientações metodológicas que guiam o professor na reformulação de sua prática: as heurísticas positivas estimulam a criação de novas abordagens e reflexões sobre o próprio fazer docente, enquanto as negativas indicam o que deve ser evitado ou reformulado. Essa correspondência permite que o docente reflita sobre suas ações, avalie o progresso de suas estratégias e mantenha coerência entre teoria e prática, numa perspectiva de aprimoramento contínuo.

Sob essa perspectiva, a MPIC oferece à Educação Matemática um referencial teórico-metodológico capaz de articular a epistemologia e a prática pedagógica, promovendo uma formação crítica e investigativa do professor. Alves e Tatsch (2017) destacam que a aprendizagem significativa

emerge quando o ensino é compreendido como um processo reflexivo e histórico, em que o conhecimento é construído a partir de problematizações e reconstruções de conceitos. Nesse sentido, a epistemologia lakatosiana aproxima-se dessa visão ao propor que o avanço do conhecimento seja ele científico ou didático, ocorre por meio da reelaboração racional das ideias e da superação de limitações conceituais e metodológicas, consolidando um ensino de Matemática que valoriza a investigação, a criticidade e a autonomia intelectual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida ao longo deste trabalho teve como objetivo investigar a relevância da Metodologia dos Programas de Investigação Científica (MPIC), proposta por Imre Lakatos, com ênfase em estudos já realizados.

Os resultados evidenciam que a MPIC constitui um referencial teórico potente para compreender o processo de construção e consolidação do conhecimento, tanto no âmbito científico quanto educacional. Ao aproximar a epistemologia lakatosiana da Educação Matemática, torna-se possível interpretar o ensino e a aprendizagem da Matemática como processos investigativos e progressivos, nos quais o professor e o aluno assumem papéis ativos na elaboração, refutação e reformulação de ideias em correspondência ao modo como os programas de pesquisa científicos evoluem.

Constatou-se que os elementos constitutivos da MPIC (o núcleo duro, o cinturão protetor e as heurísticas positivas e negativas), podem ser reinterpretados para o campo educacional: o núcleo duro representa as concepções teóricas e filosóficas que sustentam o ensino da Matemática; o cinturão protetor corresponde às metodologias, estratégias e recursos didáticos que o professor utiliza para enfrentar os desafios de aprendizagem; e as heurísticas funcionam como guias para o aprimoramento e a inovação pedagógica. Essa leitura amplia a compreensão do papel da MPIC, permitindo que ela sirva não apenas como ferramenta de análise epistemológica, mas também como inspiração para práticas reflexivas na formação docente.

Assim, este trabalho demonstra que a Metodologia dos Programas de Investigação Científica de Imre Lakatos contribui de maneira significativa para o fortalecimento da pesquisa em Educação Matemática, ao promover uma visão reflexiva, crítica e investigativa do ensino e da formação docente. A MPIC, portanto, oferece um caminho teórico-metodológico promissor para repensar o papel do professor como sujeito que investiga, transforma e progride em sua prática, contribuindo para um ensino de Matemática mais consciente e racional.

REFERÊNCIAS

ALVES, Marcos Alexandre; TATSCH, Karla Jaqueline Souza. EPISTEMOLOGIA, HISTÓRIA E ENSINO DA MATEMÁTICA: reflexões sobre formação e aprendizagem significativa. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 3, p. 78-90, set. 2017. Disponível em: <https://portal.amelica.org/ameli/journal/509/5094445005/html/>. Acesso em: 22 jun. 2025. 1

CRAVELIN, José Felipe. **O problema do método no campo da ciência e religião**: uma avaliação crítica à abordagem metodológica de Nancy Murphy. 2022. 149 f. Dissertação (Mestrado)–Curso de Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Unioeste, Toledo, 2022. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNIOESTE-1_c3bb1c817bc1e6a09875f3da56656001. Acesso em: 05 ago. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2019. 171 p. 8

GOMIDE, Felipe Augusto. **Debates suscitados pela filosofia da ciência de Imre Lakatos**. 2022. 98 f. Dissertação (Mestrado)–Curso de Pós-Graduação em Filosofia, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/e239d807-ffe8-4aae-b0a8-2c1d371d67ad/content>. Acesso em: 05 ago. 2025.

LAKATOS, Imre. **Falsificação e a Metodologia dos Programas de Investigação Científica**. Lisboa: Edições 70, 1978.

LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. **A Crítica e o Desenvolvimento Do Conhecimento**. 4. Ed. São Paulo: Cultrix, 1979.

MACIEL, Nilson Barbosa. **A astronomia dos povos primitivos a concepção de Einstein por meio de uma sequência de ensino baseada na epistemologia de Imre Lakatos em uma turma do ensino médio no município de Queixelô, CE**. 2022. 200 f. Dissertação (Mestrado)–Curso de Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, 2022. Disponível em: <https://urca.br/mnpef/wp-content/uploads/sites/12/2023/03/DISERTACAO-NILSON-BARBOSA.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2022.

MARTINS, Marina; JUSTI, Rosária; MENDONÇA, Paula Cristina Cardoso. O papel da argumentação na mudança conceitual e suas relações com a epistemologia de Lakatos. **Educación Química**, v. 27, n. 1, p. 3-14, jan. 2016. Universidad Nacional Autonoma de Mexico. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X1500066X>. Acesso em: 23 jun. 2025.

OLIVEIRA FILHO, Valdeir Francisco; COIMBRA, Debora. A Metodologia de Lakatos e os Programas de Pesquisa do Caixeiro Viajante. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 7, n. 2, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uni7.edu.br/index.php/revista-de-engenharia/article/download/526/326/>. Acesso: 22 jun. 2025.

OLIVEIRA, Luã Kramer de. **Ciência, agrotóxicos e saúde: um diálogo entre a epistemologia de Imre Lakatos e a obra Primavera Silenciosa de Rachel Carson**. 2022. 126 f. Tese (Doutorado)–Curso de Programa de Pós-Graduação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://arca.fiocruz.br/items/6f2db6ce-3469-4df9-86a9-c2cbe6bd7290>. Acesso em: 05 ago. 2025.

SANTOS, Andréa Wainstock Alves dos. **A análise das bases do modelo biomédico pela perspectiva de um programa de pesquisa lakatosiano**. 2021. 78 f. Dissertação (Mestrado)–Curso de Programa de Pós-Graduação em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://nubea.ufrrj.br/index.php/stricto-sensu/dissertacoes/dissertacoes-2022/dissertacoes-2021>. Acesso em: 05 ago. 2025.

SILVA, Renata; URBANESKI, Vilmar. **Metodologia do Trabalho Científico**. Indaial: Uniasselvi, 2009. 112 p.

SILVEIRA, Fernando Lang. **Uma Epistemologia Racional: realista e o Ensino de Física**. UFRGS. Porto Alegre. 1992.

ZABOTTI, Kamilla; LEITE, Rosana Franzen; DELLA JUSTINA, Lourdes Aparecida. Epistemologia de Lakatos e as proposições atuais da evolução biológica. **Revista Valore**, v. 6, p. 1085-1097, 14 jul. 2021. Instituto de Cultura Técnica Sociedade Civil Ltda. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/962>. Acesso em: 23 jun. 2025.

CONHECIMENTOS SOBRE “CONHECIMENTOS PROFISSIONAIS” E “SABERES DOCENTES” MOBILIZADOS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

KNOWLEDGE ON ‘PROFESSIONAL KNOWLEDGE’ AND ‘TEACHING KNOWLEDGE’ MOBILIZED IN THE INITIAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS

CONOCIMIENTOS SOBRE ‘CONOCIMIENTOS PROFESIONALES’ Y ‘SABERES DOCENTES’ MOVILIZADOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS

Luciene Costa Santos ¹
Tadeu Oliver Gonçalves ²
Dailson Evangelista Costa ³

RESUMO

O presente artigo apresenta uma recorte da dissertação intitulada Conhecimentos sobre “conhecimentos profissionais” e “saberes docentes” mobilizados na formação inicial de professores de Matemática, que objetivou compreender os conhecimentos mobilizados pelos professores de Matemática em formação inicial ao estudarem sobre conhecimentos profissionais e saberes docentes necessários ao exercício da docência na Educação Básica. A pesquisa, de abordagem qualitativa e do tipo pesquisa participante, foi desenvolvida com 12 professores em formação inicial, matriculados na disciplina de Seminários em Educação Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins, Câmpus de Arraias. O material empírico foi produzido por meio de entrevistas semiestruturadas, questionários e aulas síncronas. Os resultados da pesquisa evidenciaram que os participantes mobilizaram conhecimentos sobre conhecimentos profissionais, saberes docentes e formação de professores de Matemática. Dessa forma, entendemos que a disciplina de Seminários em Educação Matemática mobilizou conhecimentos fundamentais para o exercício da docência na Educação Básica.

Palavras-chave: Formação inicial de professores. Professor de Matemática. Conhecimentos profissionais. Saberes docentes.

ABSTRACT

This article presents an excerpt from the dissertation entitled *Knowledge about “professional knowledge” and “teaching knowledge” mobilized in the initial training of Mathematics teachers*, which aimed to understand the knowledge mobilized by pre-service Mathematics teachers when studying professional knowledge and teaching knowledge necessary for teaching in Basic Education. The research, with a qualitative and participant approach, was conducted with 12 pre-service teachers enrolled in the course *Seminars in Mathematics Education* of the Mathematics Teacher Education Program at the Federal University of Tocantins, Arraias Campus. The empirical material was produced through semi-structured interviews, questionnaires, and synchronous classes. The results showed that participants mobilized knowledge about professional knowledge, teaching knowledge, and Mathematics teacher education. Thus, we conclude that the *Seminars in Mathematics Education* course mobilized fundamental knowledge for the practice of teaching in Basic Education.

Keywords: Initial teacher education. Mathematics teacher. Professional knowledge. Teaching knowledge.

¹ Mestra em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora da Educação Básica (SEDUC – TO), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: lucienec@mail.uft.edu.br.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Titular da Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor e pesquisador dos Programas de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/IEMCI/UFPA); em Educação em Ciências e Matemática–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemáticas (REAMEC); e, do Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM)/UFNT, Belém, Pará, Brasil. E-mail: tadeuoliver@yahoo.com.br.

³ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: dailson_costa@mail.uft.edu.br.

RESUMEN

El presente artículo presenta un recorte de la disertación titulada *Conocimientos sobre “conocimientos profesionales” y “saberes docentes” movilizados en la formación inicial de profesores de Matemáticas*, que tuvo como objetivo comprender los conocimientos movilizados por los profesores de Matemáticas en formación inicial al estudiar los conocimientos profesionales y saberes docentes necesarios para el ejercicio de la docencia en la Educación Básica. La investigación, con un enfoque cualitativo y de tipo investigación participante, fue desarrollada con 12 profesores en formación inicial, matriculados en la asignatura Seminarios en Educación Matemática del curso de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Federal de Tocantins, Campus de Arraias. El material empírico fue producido mediante entrevistas semiestructuradas, cuestionarios y clases sincrónicas. Los resultados de la investigación evidenciaron que los participantes movilizaron conocimientos sobre conocimientos profesionales, saberes docentes y formación de profesores de Matemáticas. De esta forma, entendemos que la asignatura Seminarios en Educación Matemática movilizó conocimientos fundamentales para el ejercicio de la docencia en la Educación Básica.

Palabras clave: Formación inicial de profesores. Profesor de Matemáticas. Conocimientos profesionales. Saberes docentes.

1 INTRODUÇÃO

A formação inicial é uma etapa fundamental na constituição da profissão docente, na qual os futuros professores adquirem conhecimentos e saberes essenciais para o exercício da docência na Educação Básica. Nesse sentido, é indispensável que os cursos de Licenciatura mobilizem conhecimentos e saberes necessários à constituição docente, embasados em fundamentações teóricas e documentos governamentais e orientadores para a formação inicial do professor de Matemática.

Esta pesquisa tem como tema a formação de professores que ensinam Matemática, com foco nos conhecimentos profissionais e saberes docentes necessários à formação inicial do professor de Matemática. No que tange os conhecimentos profissionais fundamentamos nos estudos de Shulman (1986, 1987), que caracteriza os *Conhecimentos profissionais necessários à profissão docente*; nos estudos de Ball, Thames e Phelps (2008) que propõem o *Conhecimento Matemático para o Ensino (MKT)*; e nos estudos de Carrillo *et al* (2013) que aborda o *Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK)*. Já sobre os saberes docentes, embasamos nos estudos de Tardif (2014) e no reservatório de saberes de Gauthier *et al* (1998).

Com base nos estudos e reflexões sobre a temática conhecimentos profissionais e saberes docentes, elaboramos a seguinte questão de pesquisa: Que conhecimentos são mobilizados quando professores de Matemática, em contexto de formação inicial, estudam sobre os conhecimentos profissionais e saberes docentes necessários ao exercício da docência na Educação Básica?

Dessa forma, objetivamos compreender os conhecimentos mobilizados pelos professores de Matemática, em contexto de formação inicial, quando eles estudam sobre conhecimentos profissionais e saberes docentes necessários ao exercício da docência na Educação Básica.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Para iniciarmos as reflexões sobre os conhecimentos profissionais e saberes docentes necessários a serem mobilizados na formação inicial, é importante compreender o conceito conhecimentos e saberes. Para Fiorentini, Souza Júnior e Melo (1998, p. 312), o conhecimento “aproximar-se-ia mais com a produção científica sistematizada e acumulada historicamente com regras mais rigorosas de validação tradicionalmente aceitas pela academia”.

No que se refere aos conhecimentos necessários à formação de professores, nos ancoramos em Shulman (1986) que apresenta três categorias de conhecimentos que um professor necessita

para propiciar as aprendizagens aos estudantes, a saber: *conhecimento específico do conteúdo (SMK)*, *conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)* e *conhecimento curricular (CK)*. A primeira categoria, “*o conhecimento específico do conteúdo (SMK)*”, refere-se ao conhecimento que o professor precisa adquirir sobre os conteúdos específicos da matéria para ensinar os estudantes. A segunda categoria, “*o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)*”, refere-se a um conhecimento que vai além dos assuntos da matéria, abordando a maneira como o professor compreende e coloca em prática para melhor ensinar os estudantes. E a terceira categoria, “*o conhecimento curricular (CK)*”, refere-se ao conhecimento acerca de materiais, programas e documentos oficiais que orientam o ensino.

Shulman (1987), amplia as categorias de conhecimentos em mais quatro, passando para sete categorias, a saber: *conhecimento pedagógico geral*; *conhecimento dos alunos e as suas características*; *conhecimento do contexto educativo*; *conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos, e seus fundamentos históricos e filosóficos*. O “*conhecimento pedagógico geral*” refere-se ao conhecimento de princípios e estratégias para o professor reger e organizar a sua sala de aula. O “*conhecimento dos alunos e suas características*” refere-se ao conhecimento do contexto dos alunos, o professor precisa compreender e considerar a realidade e características dos seus alunos para desenvolver o seu trabalho em sala de aula. O “*conhecimento do contexto educativo*” refere-se ao conhecimento que o docente deve adquirir desde o funcionamento do grupo ou da sala de aula, da gestão e do financiamento das instituições escolares. O “*conhecimento dos objetivos, das finalidades e dos valores educativos, seus fundamentos históricos e filosóficos*” referem-se ao conhecimento que o professor precisa adquirir sobre aspectos e situações que perpassam o contexto educativo e que embasam a ação docente.

O modelo proposto por Shulman (1986; 1987) apresenta, de modo geral, o conhecimento necessário para ensinar, porém, sem focalizar na área de Matemática. Diante disso, Ball, Thames e Phelps (2008) refinaram as categorias de Shulman e propuseram a teoria “Mathematical Knowledge for Teaching” – *Conhecimento matemático para o ensino (MKT)*. Essa reconfiguração tem como base duas categorias de Shulman: *o conhecimento específico do conteúdo (SMK)* e *o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)*. A primeira foi subdividida em *conhecimento comum do conteúdo (CCK)*, *conhecimento especializado do conteúdo (SCK)*, e *o conhecimento no horizonte matemático (HCK)*. A segunda, foi subdividida em *conhecimento de conteúdos e estudantes (KCS)*, *conhecimento de conteúdos e ensino (KCT)*, e *conhecimento do currículo (KC)*.

A categoria *Conhecimento específico do conteúdo (SMK)* é composta por: *o conhecimento comum do conteúdo (CCK)* refere-se ao conteúdo matemático básico e comum da matemática, ao qual todos deveriam ter acesso. O *conhecimento especializado do conteúdo (SCK)* refere-se ao conteúdo específico de Matemática, que vai além do conhecimento esperado por um adulto, permitindo ao professor envolver-se com as tarefas de ensino específicas. E o *conhecimento no horizonte matemático (HCK)* refere-se ao conhecimento das relações entre os temas matemáticos ao longo do currículo (Hill; Ball; Schilling, 2008; Ball; Thames; Phelps, 2008).

A categoria *Conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK)* é composta por: *conhecimento de conteúdos e estudantes (KCS)* refere-se a compreensão de como os alunos aprendem, pensam e desenvolvem o conteúdo matemático. O *conhecimento de conteúdo e ensino (KCT)* refere-se a junção entre saber o conteúdo matemático e saber ensinar de forma que os estudantes aprendam. O *conhecimento do currículo (KC)* refere-se ao conhecimento do currículo de matemática a ser ensinado. (Ball; Thames; Phelps, 2008).

Contudo, José Carrillo e seu grupo Seminário de Investigação em Didática da Matemática (SIDM) identificaram algumas limitações no MKT e propuseram o *Conhecimento Especializado do Professor de Matemática* (MTSK), enfatizando que todo o conhecimento deve ser especializado e que o professor de Matemática possui conhecimento que é próprio para a docência em Matemática. Dessa forma, o MTSK é constituído por dois domínios, a saber: *Conhecimento matemático* (MK) é dividido em três subdomínios, são eles: *conhecimento de tópicos matemáticos* (KoT), *conhecimento da estrutura da matemática* (KSM) e *conhecimento da prática matemática* (KPM); e o *Conhecimento pedagógico do conteúdo* (PCK) também está dividido em três subdomínios, são eles: *conhecimento de características da aprendizagem de matemática* (KFLM), *conhecimento do ensino de matemática* (KMT) e *conhecimento dos parâmetros da aprendizagem de matemática* (KMLS). No centro do hexágono estão alocadas as crenças dos professores, por um lado, sobre a Matemática e, por outro lado, sobre o ensino e aprendizagem de Matemática.

O domínio *conhecimento matemático* (MK) é composto por: o *conhecimento dos tópicos matemáticos* (KoT) refere-se ao conhecimento dos temas da Matemática, como o conhecimento fenomenológicos, definições, conceitos e procedimentos matemáticos. O *conhecimento da estrutura da matemática* (KSM) refere-se às principais ideias e estruturas matemáticas, envolvendo o conhecimento de propriedades e noções ligadas a itens específicos. E o *conhecimento da prática da matemática* (KPM) refere-se aos procedimentos e funcionamento da produção em matemática (Carrillo *et.al.*, 2013).

O domínio do *conhecimento pedagógico do conteúdo* (PCK), um tipo de conhecimento próprio para a docência em Matemática. O *conhecimento do ensino de matemática* (KMT) refere-se ao conhecimento de como o ensino de matemática deve ser realizado. O *conhecimento das características de aprendizagem de matemática* (KFLM) refere-se à necessidade de o professor compreender como os estudantes pensam, quando interagem e envolvem com tarefas e desafios matemáticos. O *conhecimento dos parâmetros de aprendizagem de matemática* (KMLS) refere-se ao conhecimento de diretrizes, documentos governamentais e currículos para a educação (Carrillo *et al.*, 2013).

Já, os saberes docentes para Tardif (2014, p. 60), o saber “é um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer, de saber-ser”. Dessa forma, o saber docente é um conceito amplo que perpassa por todos os saberes adquiridos nas vivências e experiências de vida, sendo acrescentado aos conhecimentos adquiridos na formação profissional.

Tardif (2014) classifica os saberes em: *saberes da formação profissional* (das ciências da educação e da ideologia pedagógica), *saberes disciplinares*, *saberes curriculares* e *saberes experienciais*. Os *saberes da formação profissional* são o conjunto de saberes transmitidos pelos cursos de formação de professores, sendo o professor e o ensino objetos de saber para as ciências humanas e da educação. Os *saberes disciplinares* são os saberes sociais definidos e selecionados pela instituição universitária. Os *saberes curriculares* são os saberes que vêm do currículo e dos documentos oficiais para a educação. Os *saberes experienciais* são os saberes provenientes da experiência, adquiridos no contexto da história de vida, na formação inicial, no trabalho cotidiano e nas vivências do seu contexto.

Para Gauthier *et al.* (1998), existe um reservatório de saberes, são eles: *saberes disciplinares*, *saberes curriculares*, *saberes das ciências da educação*, *saberes da tradição pedagógica*, *saberes da experiência* e *saberes da ação pedagógica*. Os *saberes disciplinares* são os saberes produzidos pelos pesquisadores e cientistas das diversas áreas de conhecimento. Os *saberes curriculares* as instituições selecionam e

organizam determinados saberes produzidos pelas ciências e os transforma em uma estrutura que será ensinada nos programas das instituições. Os *saberes das ciências da educação* são os saberes adquiridos pelos professores na sua formação, que norteiam sobre a educação em âmbito geral. Os *saberes da tradição pedagógica* são os saberes de ministrar aulas, e são construídos antes, e aprimorados na formação inicial dos professores. Os *saberes da experiência* são os saberes adquiridos pela experiência pessoal e privada. Os *saberes da ação pedagógica* são os saberes experienciais dos professores quando os tornam públicos.

Dessa forma, é necessário que a formação inicial dos professores de Matemática promova momentos de aprendizagem e de mobilização de conhecimentos profissionais e saberes docentes, necessários para o desempenho da docência na Educação Básica. Essa abordagem visa promover a autoformação, o autoconhecimento e o autodesenvolvimento, capacitando os futuros profissionais a tornarem-se conhecedores, reflexivos e conscientes da complexidade da docência.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa possui *abordagem qualitativa*, na qual visa a compreensão dos processos e dos percursos do campo de pesquisa. Em conformidade com as considerações de Oliveira (2016, p. 37), a abordagem qualitativa “é um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”.

Nessa direção, a *pesquisa participante* está interligada à abordagem qualitativa na observação e compreensão do meio e dos fenômenos a serem estudados. Para as nossas incursões teóricas sobre a pesquisa participante apoiamos nas considerações de Brandão (2007, p. 54), destaca que a pesquisa participante permite “partir da realidade concreta da vida cotidiana dos próprios participantes [...] em suas diferentes dimensões e interações – a vida real, as experiências reais, as interpretações dadas a essas vidas e experiências tais como são vividas e pensadas”.

Esta pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal do Tocantins (UFT), *Câmpus* de Arraias, no curso de Licenciatura em Matemática, com 12 estudantes devidamente matriculados na disciplina de Seminários em Educação Matemática. Para o desenvolvimento da pesquisa, foram acompanhadas as aulas síncronas e assíncronas, com as reflexões e diálogos dos estudantes e do professor formador sobre textos e vídeos. A disciplina foi ministrada por meio de aulas síncronas via Google Meet e assíncronas via Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), nas quais foram refletidos e dialogados sobre 20 (vinte) textos e 10 (dez) vídeos. As aulas ocorreram no 2º semestre letivo de 2021.

O material empírico foi produzido por meio dos instrumentos: *transcrição das aulas síncronas, entrevista semiestruturada e questionários*. A sua análise foi realizada por meio da Análise de Conteúdo. Para Bardin (2016, p. 48) a Análise de Conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2016, p.48).

Segundo Bardin (2016), para realizar a Análise de Conteúdo são necessárias diferentes fases da análise, organizada em torno de três polos cronológicos, a saber: 1ª fase: Pré-análise; 2ª fase: Ex-

ploração do material; e 3ª fase: Tratamento dos resultados quanto à inferência e à interpretação. A pré-análise envolve cinco etapas, a saber: (1) leitura “flutuante”; (2) a escolha dos documentos; (3) a formulação das hipóteses e dos objetivos; (4) a referenciação dos índices e a elaboração de indicadores; e 5) a preparação do material.

A segunda fase da Análise de Conteúdo refere-se à *exploração do material*, em que acontece a sistematização das decisões estabelecidas na pré-análise. Nesta fase acontece a *codificação* que é o tratamento atribuído ao material, uma transformação dos dados do texto com regras precisas. Para Bardin (2016), a codificação compreende três escolhas: (1) *o recorte*: escolha das unidades; (2) *a enumeração*: escolha das regras de contagem; e (3) *a classificação e a agregação*: escolha das categorias. Foram utilizadas unidades de registros (UR) e unidades de contexto (UC), sendo estas últimas os segmentos maiores que englobam os excertos codificados (UR). O *corpus* de análise foi organizado em 34 UC, sendo as transcrições das aulas (UC1 a UC10), as entrevistas (UC11 a UC22) e os questionários (UC23 a UC34).

O código de identificação considerou as 34 UC, os participantes da pesquisa, no qual denominamos os estudantes/professores de matemática em formação inicial de Pn (P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11 e P12). E, por último as unidades de registro (UR), que são os excertos codificados em cada *corpus* de análise. Consideremos o exemplo: UC3P4UR7, que significa a unidade de contexto UC3 (aula), estudante/professor de matemática em formação inicial P4, e a unidade de registro UR7, a sétimo excerto dentro dessa unidade de contexto.

Posteriormente, foi realizada a categorização. Segundo Bardin (2016, p. 147), a categorização “é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo critérios previamente definidos”. Na presente pesquisa, algumas categorias foram obtidas *a priori*, como: *Conhecimentos sobre conhecimentos profissionais* e *Conhecimentos sobre os saberes docentes*; e outra categoria de análise foi emergente, a partir da leitura flutuante: *Conhecimentos sobre formação de professores de Matemática*.

A terceira fase é o *tratamento dos resultados obtidos e a interpretação*. Ademais, para Bardin (2016), “os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos”, por meio de quadros de resultados, diagramas e figuras e de forma a condensar e evidenciar as informações obtidas com a análise.

Assim, como instrumento de apoio em análise de dados qualitativos, utilizamos o *software* webQDA, que é uma ferramenta on-line que permite o pesquisador trabalhar de qualquer máquina de computador com acesso à internet e analisar os dados de forma colaborativa e em tempo real com outros pesquisadores.

Dessa forma, por meios destes encaminhamentos metodológicos buscamos compreender os conhecimentos e saberes mobilizados na formação inicial de professores de Matemática na disciplina de Seminários em Educação Matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

As unidades de contexto desta pesquisa foram constituídas pela entrevista semiestrutura, questionário e aulas síncronas. As 10 aulas síncronas (UC1 a UC10) tiveram duração total de 24h59min11s e, quando transcritas, resultaram inicialmente em uma matéria-bruta de 285 pági-

nas. Após leituras flutuantes, realizou-se um refinamento de acordo com a questão e objetivos da pesquisa, reduzindo o material para 65 páginas. Em seguida, as 10 UC foram codificadas em um total de 420 UR para categorização.

As entrevistas (UC11 a UC22) foram realizadas com 12 professores de Matemática em formação inicial, totalizando duração de 13h29min42s e uma matéria-prima inicial de 142 páginas. Em seguida, foram realizadas leituras flutuantes reduzindo a um corpus de análise de 87 páginas, nas quais foram codificadas 470 UR para serem categorizadas.

Os questionários (UC 23 a UC34) respondidos pelos professores de formação inicial totalizaram inicialmente 36 páginas. Após a leitura flutuante reduziram para 16 páginas, codificadas em 78 UR para categorização.

Dessa forma, o *corpus de análise* desta pesquisa foi constituído de 34 Unidades de Contextos e 968 Unidades de Registros a serem categorizados em três categorias de análise *Conhecimentos sobre conhecimentos profissionais*, *Conhecimentos sobre os saberes docentes*, *Conhecimentos sobre formação de professores de Matemática* e nas suas subcategorias, conforme apresentado no quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Quantidade de REFERÊNCIAS e fontes por categoria e subcategoria

Categorias	Subcategorias	UR	Fontes
Conhecimentos sobre conhecimentos profissionais	Conhecimento sobre conhecimento específico do conteúdo	44	18
	Conhecimento sobre conhecimento pedagógico do conteúdo	137	32
	Conhecimento sobre conhecimento geral	81	24
Conhecimentos sobre saberes docentes	Conhecimento sobre saberes da experiência	228	18
	Conhecimento sobre saberes disciplinares	1	1
	Conhecimento sobre saberes curriculares	0	0
	Conhecimento sobre saberes profissionais	14	13
Conhecimentos sobre formação de professores de Matemática	Conhecimento sobre ser professor e consciência da docência	74	18
	Conhecimento sobre Educação Matemática	25	8
	Conhecimento sobre Licenciatura em Matemática	133	18
	Conhecimento sobre professor crítico, reflexivo e investigador da sua própria prática	66	13
	Conhecimento sobre formação (inicial) de professores de Matemática como campo de pesquisa	109	26
TOTAL		912	34

Fonte: Gerado pelo WebQDA.

O Quadro 1 apresenta as categorias, subcategorias, a quantidade de UR e as fontes de cada subcategoria. Após a conclusão da categorização das Unidades de Registros, obtivemos um total de 912 UR. Como resultado, tivemos 56 unidades de registros que não foram categorizadas, por entendermos que o conteúdo não cabia dentro das categorias de análise, ou as ideias apresentadas pelos membros participantes estavam confusas ou excessivamente subjetivas.

Em seguida, utilizamos o questionamento do *software* WebQDA, elaboramos a seguinte pergunta: Qual é a percentagem de ocorrência das Unidades de Registro (UR) em cada subcategoria de análise? Com o auxílio do *software* WebQDA, geramos o Mapa de Densidade, apresentado na Figura 1, a seguir, que evidencia as percentagens das UR organizadas nas subcategorias e categorias de análise.

Figura 1 – Mapa de Densidade



Fonte: Gerado pelo WebQDA.

Com base no Mapa de Densidade, percebemos que a categoria *Conhecimentos sobre formação de professores de Matemática* é a que mais possui unidades de registros com 407 UR, representando 44,63% do total de registros. A segunda categoria com mais unidades de registros é *Conhecimentos sobre conhecimentos profissionais*, com 262 UR, representando 28,72% do total dos registros. E, a última categoria com mais unidades de registros foi a categoria *Conhecimentos sobre saberes docentes*, com 243 UR, representando 26,65% dos registros.

Realizamos dois questionamentos utilizando o *software* WebQDA e considerando as 912 UR categorizadas: Quais são as 100 palavras mais frequentes nas UR codificadas? Quais são as repetições destas 100 palavras mais frequentes? Apresentamos os dados gerados pelo *software* WebQDA, por meio da nuvem de palavras, lista das 100 palavras mais frequentes e a quantidade que elas aparecem nas UR categorizadas, conforme apresentado no Quadro 2.

Tais resultados indicam que a disciplina contribuiu significativamente para o desenvolvimento profissional docente, possibilitando que os participantes compreendessem e ressignificassem os saberes docentes e conhecimentos profissionais que sustentam a formação de professores que ensinam Matemática. Dessa forma, o estudo reafirma a importância de espaços formativos que promovam o diálogo, a reflexão crítica e a integração entre teoria e prática no âmbito da Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for teaching: what makes it special? **J. Teacher Educ.**, v. 59, n. 5, p. 389-407, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3. reimp. Tradução: Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRANDÃO, C. R.; BORGES, M. C. A pesquisa participante: um momento de educação popular. *Revista Educação Popular*, Uberlândia, v. 6, n. 1, p. 51-62, set. 2007. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/reveducpop/article/view/19988>. Acesso em: 10 jun. 2021.
- CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. **Determining Specialized Knowledge for Mathematics Teaching**. In: UBUZ, B.; HASER, C.; MARIOTTI, M. A (Eds). *Proceedings VIII Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 8)* (pp. 2985-2994). Antalya: Middle East Technical University, Ankara, 2013. Disponível em: http://cerme8.metu.edu.tr/wgpapers/WG17/Wg17_Climent.pdf. Acesso em: 10 jan. 2022.
- FIORENTINI, D, SOUZA JR, AJ de; MELO, G. F. A. de. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C.; *et al.* **Cartografias do Trabalho Docente-professor (a)-pesquisador (a)**. Campinas: Mercado de Letras, p. 307-35, 1998.
- GAUTHIER, C.; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Tradução: Francisco Pereira. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1998.
- HILL, H. C.; BALL, D. L.; SCHILLING, S. G. Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. **J. Res. Mathematics Educ.**, p. 372-400, 2008.
- OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2016.
- SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, 15(2), 4- 14, 1986.
- SHULMAN, L. S. Knowledge and Teaching: Foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, 57(1), 1- 22, 1987.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA NO CAMPO DA GEOMETRIA: UMA TESE NO FORMATO MULTIPAPER

CREATIVITY IN MATHEMATICS IN THE FIELD OF GEOMETRY: A THESIS IN MULTIPAPER FORMAT

CREATIVIDAD EN MATEMÁTICAS EN EL CAMPO DE LA GEOMETRÍA: UNA TESIS EN FORMATO MULTIPAPER

Márcia Rodrigues Leal ¹
Cleyton Hércules Gontijo ²

RESUMO

Este artigo analisa o formato *Multipaper* de organização de resultados de uma pesquisa de doutorado em Educação junto à *Universidade de Brasília* (UnB). Objetiva-se avaliar a viabilidade dessa forma de divulgação científica e a necessária interligação entre os artigos (*papers*) que compõem a tese. A pesquisa envolveu estudantes da licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Distrito Federal (DF). Estruturou-se a tese em seis *papers*: Mapeamento de pesquisas; Criatividade em Matemática e a formação docente; O campo da Geometria nas percepções dos estudantes; Oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática (Gontijo, 2023); Elaboração de situações-problema a partir da Matriz de Continuidade (Schiever; Maker, 2003); Situações-problema presentes em livros didáticos de Matemática do Ensino Médio. Os resultados apontam contribuições para a formação inicial e continuada de professores de Matemática, voltadas para a inclusão de tópicos em Criatividade em Matemática no campo da Geometria por favorecerem à aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: Criatividade em Matemática. Geometria. Pensamento Crítico e Criativo. Formação de professores. Formato Multipaper.

ABSTRACT

This article analyzes the Multipaper format for organizing the results of a doctoral research project in Education at the University of Brasília (UnB). The objective is to evaluate the viability of this form of scientific dissemination and the necessary interconnection between the articles (papers) that comprise the thesis. The research involved undergraduate Mathematics students at a public university in the Federal District (DF). The thesis was structured into six papers: Research Mapping; Creativity in Mathematics and Teacher Training; The Field of Geometry in Student Perceptions; Critical and Creative Thinking Workshops in Mathematics (Gontijo, 2023); Development of Problem Situations Based on the Continuity Matrix (Schiever; Maker, 2003); Problem Situations Present in High School Mathematics Textbooks. The results indicate contributions to the initial and continuing education of Mathematics teachers, aimed at including topics on Creativity in Mathematics in the field of Geometry, as they promote student learning.

Keywords: Creativity in Mathematics. Geometry. Critical and Creative Thinking. Teacher Training. Multipaper Format.

RESUMEN

Este artículo analiza el formato Multipaper para organizar los resultados de un proyecto de investigación doctoral en Educación en la Universidad de Brasília (UnB). El objetivo es evaluar la viabilidad de esta forma de divulgación científica y la necesaria interconexión entre los artículos (papers) que componen la tesis. La investigación involucró a estudiantes de matemáticas de una universidad pública del Distrito Federal (DF). La tesis se estructuró en seis artículos: Mapeo de la investigación; Creatividad en matemáticas y formación docente; El campo de la geometría en las percep-

¹ Doutora em Educação pela Universidade de Brasília (UnB). Membro dos grupos de pesquisa: Grupo de Investigação em Ensino de Matemática (GIEM) e do Grupo de Pesquisa e Investigação em Educação Matemática (PI), ambos associados ao Departamento de Matemática da UnB. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: marcialeal629@gmail.com.

² Doutor em Psicologia pela Universidade de Brasília (UnB). Professor Associado IV na UnB, no Departamento de Matemática. É professor do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (ProfMat) e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UnB. Líder do Grupo de Pesquisa e Investigação em Educação Matemática (PI) associado ao Departamento de Matemática da UnB. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: cleyton@unb.br.

ciones de los estudiantes; Talleres de pensamiento crítico y creativo en matemáticas (Gontijo, 2023); Desarrollo de situaciones problema basadas en la matriz de continuidad (Schiever; Maker, 2003); Situaciones problema presentes en libros de texto de matemáticas de secundaria. Los resultados indican contribuciones a la formación inicial y continua de profesores de matemáticas, orientadas a incluir temas sobre creatividad en matemáticas en el campo de la geometría, ya que promueven el aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Creatividad en matemáticas. Geometría. Pensamiento crítico y creativo. Formación del profesorado. Formato Multipaper.

1 INTRODUÇÃO

Para todos que desejam indagar mais sobre Criatividade, para aqueles que têm coragem de sair da caixinha, para aqueles que sempre buscam novas ideias, para aqueles que estimulam os outros, para aqueles que dividem felicidades que multiplicam o sucesso do outro e acreditam na vitalidade da CRIATIVIDADE humana! (Leal, 2023, p. 06).

Com essa reflexão, a autora busca de maneira leve e descontraída, fazer com que os leitores reflitam sobre a Criatividade nos variados contextos, pois, ao longo do estudo o conceito de Criatividade em Geometria foi surgindo de Leal (2023). A referida pesquisa de doutoramento em Educação, abrangendo licenciandos do Curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Distrito Federal (DF), que foram envolvidos numa experiência formativa almejando desenvolver habilidades que instigassem à Criatividade nas suas futuras atuações docentes na área da Matemática (Leal, 2023). Assim, a apresentou-se as percepções desses 14 licenciandos a respeito da Criatividade em Matemática no campo da Geometria.

Neste sentido, este artigo surge com o objetivo de analisar como o formato *Multipaper* de organização de resultados de uma pesquisa de doutorado em Educação junto à *Universidade de Brasília* (UnB), avaliando a viabilidade desse formato de divulgação científica e trazendo reflexões sobre a necessária interligação entre os artigos (*papers*) que compõem a tese.

Uma vez que a referida tese, em seu desenvolvimento de pesquisa teve como objetivo geral buscou analisar as percepções de futuros professores de Matemática a respeito da Criatividade em Matemática no campo da Geometria em seu processo de formação. Para alcançar este objetivo, analisou-se atividades desenvolvidas em uma disciplina pedagógica do curso em Matemática verificando seu potencial para o desenvolvimento em Criatividade no campo da Geometria tanto no aspecto pessoal quanto na atuação docente (Leal, 2023). Buscou-se resposta à questão de pesquisa, identificando “quais as percepções de licenciandos em Matemática sobre Criatividade em Matemática relacionadas à Geometria e a relevância da inclusão desse conteúdo em seu processo de formação?” (Leal, 2023, p. 60).

No entanto, o desdobramento metodológico ocorreu a partir da abordagem qualitativa de pesquisa, de base epistemológica no método fenomenológico, apresentando neste contexto um estudo de caso, utilizando da análise de conteúdo, como estratégia para tratar minuciosamente das informações produzidas ao longo da pesquisa. As informações coletadas foram produzidas por meio de acompanhamento/observação de aulas desenvolvidas em uma disciplina que trata do ensino de Geometria, em uma turma de licenciatura em Matemática de uma universidade pública do DF, com aulas direcionadas e orientadas pelo professor regente da disciplina.

Aplicou-se questionários, observaram-se aulas e analisou-se o desenvolvimento de atividades propostas por meio do Modelo de Oficinas de Estímulos ao Pensamento Crítico e Criativo em Matemática (Gontijo, 2023) realizadas pelo professor regente. Os estudantes também desenvolveram oficinas, seguindo a mesma metodologia aplicada pelo professor regente. Foram analisadas as pro-

duções desses estudantes (nas oficinas e nas elaborações de problemas, utilizando-se como aparato metodológico o livro didático de Matemática do Ensino Médio); e, por último, realizou-se entrevistas com seis estudantes, sendo que do total de 14 estudantes, oito responderam os questionários (inicial e final).

A pesquisa envolveu esses 14 estudantes da licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Distrito Federal (DF), sendo estruturada em seis *papers* publicáveis:

1º) **O primeiro *paper***, traz o mapeamento de pesquisas em Criatividade em Matemática e Criatividade em Matemática no campo da Geometria.

2º) **O segundo *paper***, discorre sobre a Criatividade em Matemática e a formação docente: o curso de licenciatura em Matemática e o ensino sobre, para e com Criatividade

3º) **O terceiro *paper***, evidencia a Criatividade em Matemática no campo da Geometria: percepções de estudantes da licenciatura em Matemática.

4º) **O quarto *paper*** por sua vez, traz o desdobramento das oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática: verificando o potencial para a Criatividade no campo da Geometria.

5º) **O quinto *paper***, discorre sobre a elaboração de situações-problemas a partir da Matriz de Continuidade de problemas no campo da Geometria: produções de estudantes da licenciatura em Matemática.

6º) **E o sexto *paper***, por fim, discorre sobre os problemas presentes em livros didáticos de Matemática do Ensino Médio: uma análise a partir da percepção de estudantes da licenciatura em Matemática a respeito da Criatividade em Matemática no campo da Geometria.

Nesse entendimento, além desses seis *papers* (artigos), na tese, Leal (2023) traz na Apresentação, sua trajetória acadêmica e profissional, evidenciando suas memórias e o encontro com o objeto de pesquisa. Na Introdução, discorre sobre toda a pesquisa e seu desenvolvimento, elencando os objetivos específicos da pesquisa, a definição da Tese da pesquisa, o Método utilizado, o delineamento da pesquisa, o percurso Metodológico e a sua organização no formato *Multipaper* (Leal, 2023). Como melhor explica-se na fundamentação a seguir.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O formato *Multipaper* na divulgação de pesquisas tem ganhado destaque como uma alternativa inovadora e eficaz ao modelo tradicional, especialmente no contexto da Pós-Graduação. Em vez de apresentar o trabalho de pesquisa como um único documento linear, o formato *Multipaper* organiza a tese ou a dissertação como uma coletânea de artigos científicos publicados, geralmente já submetidos e/ou aceitos para publicação ou mesmo pronto para serem publicados em periódicos acadêmicos *Qualis*.

Uma das principais vantagens desse modelo está na sua capacidade de ampliar significativamente a visibilidade e o impacto da produção científica. Enquanto teses e dissertações no formato tradicional muitas vezes ficam restritas aos repositórios institucionais, os artigos produzidos no formato *Multipaper* circulam em periódicos especializados, alcançando um público mais amplo,

diversificado e internacional. Isso contribui para uma maior disseminação do conhecimento e promove o diálogo entre pesquisadores de diferentes instituições e países.

2.1 A Organização da Tese no Formato *Multipaper*

Tradicionalmente, os trabalhos de conclusão dos cursos de mestrado e doutorado dos Programas de Pós-Graduação no Brasil adotam o formato monográfico — especialmente na área da Educação. Esse modelo costuma apresentar um objeto de pesquisa estruturado de forma linear, iniciando pela introdução, passando pelo desenvolvimento metodológico e análise de dados, e finalizando com a conclusão. Os capítulos seguem uma sequência padrão, incluindo introdução, revisão de literatura, referencial teórico, metodologia, apresentação dos resultados e considerações finais (Duke; Beck, 1999).

No entanto, esse formato tem sido alvo de críticas por parte de estudiosos de outros países, como os Estados Unidos. Segundo apontam Duke e Beck (1999) e Barbosa (2015), o modelo monográfico pode apresentar algumas limitações, como a dificuldade de acesso ao conteúdo da pesquisa, que geralmente permanece restrito aos bancos de teses e dissertações das instituições. Essa estrutura tradicional, além de limitar a disseminação do conhecimento produzido, tende a funcionar apenas como um exercício acadêmico inicial, cujos registros dificilmente serão reutilizados ou compartilhados em outros espaços acadêmicos ou científicos.

Os autores propõem estruturas alternativas para a elaboração de dissertações e teses em cursos de Pós-Graduação, com o objetivo de incentivar a produção e posterior publicação de artigos científicos — os chamados *papers* — organizados dentro do modelo *Multipaper* (Duke; Beck, 1999). Segundo Barbosa (2015), especialmente no campo da Educação Matemática, as pesquisas desenvolvidas nesse formato são vistas como produções “insubordinadas”, por desafiar e romperem com o modelo tradicional monográfico. Esse formato apresenta o relatório de pesquisa por meio de uma compilação de artigos, que podem ser publicados tanto antes quanto depois da defesa do trabalho acadêmico.

Mesmo que esses artigos sejam delimitações de um projeto mais amplo, cada um deles deve ter todas as características necessárias para viabilizar suas publicações. Além disso, o autor pode agregar capítulos introdutórios, em que circunstância a dissertação ou tese, e capítulos finais, para retomar a globalizar os resultados relatados nos artigos (Barbosa, 2015, p. 351).

Com o objetivo de atender às características defendidas para a produção de pesquisas no formato *Multipaper*, definiu-se a estrutura dos artigos que compõem esta tese, considerando a possibilidade de sua posterior submissão a periódicos da área de Educação Matemática. A adoção desse formato visa ampliar a acessibilidade ao conteúdo da pesquisa e facilitar a disseminação de seus resultados por meio da publicação de partes do trabalho em espaços especializados. Assim, a discussão sobre o momento mais adequado para a publicação dos artigos — se antes ou depois da defesa da dissertação ou tese — tem sido abordada por diversos autores. Em algumas áreas do conhecimento, a publicação pré-defesa é aceita e até incentivada.

No entanto, nesta pesquisa, optou-se por seguir a perspectiva que defende a publicação dos artigos após a defesa. Acredita-se que essa escolha permite o aprimoramento dos textos a partir das observações, críticas e sugestões oferecidas pela banca examinadora. A submissão prévia dos artigos

eliminar essa etapa essencial de interlocução qualificada, o que poderia comprometer a qualidade final das publicações.

O formato *Multipaper* representa uma proposta inovadora que, conforme destacam Duke e Beck (1999) e Barbosa (2015), oferece vantagens significativas em termos de organização e estrutura da pesquisa. Nesta tese em discussão, por exemplo, os artigos foram desenvolvidos a partir do objetivo geral do estudo, o qual foi desdobrado em quatro objetivos específicos que nortearam a construção de cada capítulo.

Cada artigo apresenta sua própria questão de pesquisa, objetivos claros, instrumentos de coleta de dados, bem como as técnicas e procedimentos metodológicos adotados. Todos esses elementos estão fundamentados teoricamente e articulados à problemática central que constitui o objeto de investigação da tese.

A intenção da autora, após a conclusão do trabalho e sua avaliação foi publicar os artigos em periódicos acadêmicos (Leal, 2023). Para isso, desde o início, buscou-se estruturá-los de acordo com as normas exigidas, como as diretrizes editoriais da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e/ou da *American Psychological Association* (APA). Pois, considera-se que o formato *Multipaper* favorece a socialização de resultados relevantes, conforme destaca Barbosa (2015), ao enfatizar que a dissertação ou tese:

[...] como coletânea de artigos também é mais propícia à socialização dos resultados. Pela publicação de seus artigos (particularmente em periódicos, os quais cada vez mais aderem às plataformas virtuais), espera-se que a viabilidade e a disponibilidade para outros pesquisadores sejam ampliadas (Barbosa, 2015, p. 353-354).

Como aponta o autor, no formato tradicional, teses e dissertações acabam restritas às bibliotecas das universidades (Barbosa, 2015). Outro fator que pode dificultar a análise e a leitura dessas produções é o seu extenso número de páginas. Nesse sentido, entende-se que os artigos, por serem mais concisos, facilitam a publicação em volumes reduzidos, o que contribui para uma maior circulação na área específica de conhecimento, proporcionando maior visibilidade, acessibilidade e alcance a diferentes públicos.

Optou-se por afastar-se do estilo monográfico, pois acredita-se que o formato *Multipaper* possibilita a compreensão e leitura de textos independentes, cada um com sua própria estrutura, mas que, ao mesmo tempo, se conectam e articulam a totalidade da pesquisa, incluindo os procedimentos e estratégias investigativas. Segundo Barbosa (2015), esse formato ainda pode apresentar algumas variações, como o próprio autor ressalta:

De minha própria experiência, como orientador de dissertações e teses neste formato, tenho sugerido aos alunos de pós-graduação a inclusão de um ou dois artigos que apresentem estudos bibliográficos. Essa ideia baseia-se no interesse em aprofundar o domínio da literatura e da teoria, ao mesmo passo que produzem novos entendimentos em certa área de estudos. Por estudos bibliográficos, refiro-me àqueles desenvolvidos com bases em materiais já elaborados e analisados por diversos autores, por meio de fontes bibliográficas produzidas no próprio campo científico (Barbosa, 2015, p. 354).

É relevante destacar ainda que uma tese por si só, já é uma importante publicação e, sendo apresentada nesse formato *Multipaper*, será “composta de várias obras publicáveis, pois possui certo número de artigos para publicação, cada qual com seu fio condutor e com início, desenvolvimento e

fim” (Barbosa, 2015, p. 356). Para o autor, além disso, a tese não deixa de ser uma valiosa obra, “[...] em outras palavras, se a dissertação ou tese contém n artigos publicáveis, o trabalho todo envolve $n + 1$ obras publicáveis” (Barbosa, 2015, p. 356). Pois, compreende-se que esse formato de pesquisa não é fragmentado. Ele propicia a socialização do saber-fazer do pesquisador em seu processo de formação, propiciando maior circulação dos resultados de sua pesquisa em *papers* (Barbosa, 2015).

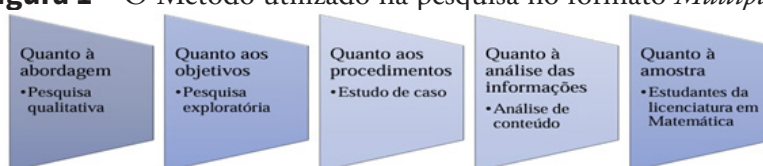
3 METODOLOGIA

O percurso metodológico desta pesquisa foi delineado com base em uma abordagem qualitativa, sustentada epistemologicamente pelo método fenomenológico, por meio de um estudo de caso. A pesquisa qualitativa, conforme Bauer e Gaskell (2015, p. 23), “evita números, lida com interpretações das realidades sociais, e é considerada pesquisa soft”. Para os autores, a “pesquisa qualitativa é, muitas vezes, vista como uma maneira de dar poder ou dar voz às pessoas, em vez de tratá-las como objetivos, cujo comportamento deve ser quantificado e estatisticamente modelado” (Bauer; Gaskell, 2015, p. 30).

Nesse contexto, a pesquisa qualitativa se configura como uma via para investigar os fatos e dados a serem interpretados. De acordo com Creswell (2010, p. 209), na pesquisa qualitativa “o pesquisador faz uma interpretação do que enxerga, ouve e entende”. O processo envolve questões e procedimentos que se destacam por “os dados coletados no ambiente do participante, a análise indutivamente construída a partir das particularidades, as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados” (Creswell, 2010, p. 26). Além disso, para Creswell (2010, p. 38), a utilização do estudo de caso torna-se relevante nesse tipo de investigação, uma vez que “os casos são relacionados pelo tempo e pela atividade, e os pesquisadores coletam informações detalhadas usando vários procedimentos de coleta de dados durante um período de tempo prolongado”.

O método utilizado evidencia um aparato metodológico robusto que permitiu compreender o fenômeno investigado. Como ilustra a Figura 1 a seguir:

Figura 1 – O Método utilizado na pesquisa no formato *Multipaper*.



Fonte: Leal (2023, p. 62).

Neste registro da Figura 1, nota-se de maneira sucinta a caracterização da pesquisa, quanto à sua abordagem, aos seus objetivos, aos procedimentos, à análise das informações e à amostra que envolveu 14 estudantes do curso de licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Distrito Federal. Quanto aos objetivos, segundo Marconi e Lakatos (2017, p. 219), o objetivo geral “está ligado a uma visão global e abrangente do tema”. E os objetivos específicos “apresentam caráter mais concreto. [...] permitindo, de um lado, atingir o objetivo geral e, de outro, aplicá-lo a situações particulares” (Marconi; Lakatos, 2017, p. 219).

Nessa premissa os objetivos específicos são na realidade o desmembramento do objetivo geral, facilitando assim, o formato *Multipaper* da construção de capítulos no percurso da pesquisa. O Quadro 1 dispõe esse desmembramento, discorrendo sobre as questões norteadoras para cada *paper*, bem como evidenciando quais foram os instrumentos e técnicas utilizadas.

Quadro 1 – Mapa Metodológico da pesquisa no formato *Multipaper*.

Objetivo Geral da Pesquisa			
Analisar as atividades desenvolvidas em uma disciplina do curso de licenciatura em Matemática quanto ao seu potencial para o desenvolvimento em Criatividade de futuros professores no campo da Geometria tanto no aspecto pessoal quanto para a atuação docente.			
Questão Central			
Quais as percepções de licenciandos em Matemática sobre Criatividade em Matemática relacionadas ao campo da Geometria e a relevância da inclusão desse conteúdo em seu processo de formação?			
Tese da Pesquisa			
A conclusão deste estudo permite enunciar a seguinte tese: a introdução de tópicos de Criatividade na formação inicial de professores de Matemática, com o desenvolvimento de metodologias diferenciadas, como visto no modelo que oficinas, que buscaram estimular a Criatividade em Matemática dos licenciandos no campo da geometria, constitui-se como elemento de ressignificação de modelos pedagógicos e abertura para inovações nos processos de ensino com vistas à preparação de crianças e jovens para experiências matemáticas significativas.			
Objetivos Específicos	Questões norteadoras	Instrumentos	Técnicas
1) Analisar as percepções de estudantes de um curso de licenciatura em Matemática sobre Criatividade em Matemática no campo da Geometria.	Quais as percepções dos estudantes de um curso de licenciatura em Matemática sobre Criatividade em Matemática no campo da Geometria?	Questionários abertos. Entrevistas.	Aplicação de questionários (pré e pós realização da disciplina). Entrevistas (com uma amostra desses estudantes).
2) Analisar as oficinas de estímulos ao PCCM desenvolvidas na disciplina, para verificar o seu potencial para Criatividade em Matemática no campo da Geometria.	Como os estudantes percebem as atividades desenvolvidas nas oficinas de estímulos ao PCCM em uma disciplina do curso de licenciatura em Matemática quanto à Criatividade no campo da Geometria na formação de professores de Matemática?	Registro das atividades práticas (Oficinas desenvolvidas pelo prof. regente da disciplina e pelos estudantes).	Observações e registros (Desenvolvimento das atividades por meio das oficinas).
3) Analisar as produções dos estudantes quanto a elaboração de situações-problema de Geometria a partir da Matriz de Continuidade de Problemas.	Que elementos estão presentes nas produções dos estudantes quanto à elaboração de problemas que revelam indícios de Criatividade em Geometria?	Registro do desenvolvimento das produções dos estudantes.	Observações e registros: Examinar as produções dos estudantes relativas à Elaboração de “Problemas (do Tipo I ao Tipo VI)”.
4) Analisar as produções dos estudantes em relação às situações-problema de Geometria de livro didático de Matemática do Ensino Médio.	Quais as percepções dos estudantes a respeito da Criatividade em Matemática no campo da Geometria após terem analisados problemas do livro didático de matemática do Ensino Médio e o desenvolvimento das atividades na disciplina pedagógica da licenciatura em Matemática?	Registro do desenvolvimento das produções dos estudantes.	- Observações e registros: Examinar as produções dos estudantes relativas à análise dos “Problemas do Livro Didático de Matemática do Ensino Médio”.

Fonte: Leal (2023, p. 69-70), com adaptações.

Quanto aos instrumentos, ilustrado no Quadro 1, a turma era composta por 14 estudantes, participaram da entrevista uma amostra de 6 estudantes, selecionados de maneira aleatória e apenas 8 responderam os questionários (inicial e final), isto é, pré e pós realização da disciplina.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Os resultados foram organizados no formato *Multipaper*, como discorre-se a seguir a organização da tese, contendo sua culminância para melhor esclarecer o que essa introdução enfatizou de modo geral. A pesquisa estruturada nesse formato *Multipaper*, trouxe nas partes introdutórias, a “Apresentação” e a “Introdução”, como observa-se no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Descrição da organização da estrutura da pesquisa no formato *Multipaper*.

Partes	Descrição/Breve apresentação
Apresentação	Apresentação: evidencia de modo breve sobre a pesquisa e a estruturação da tese. Esta parte inicial é composta também da seção da trajetória acadêmica e profissional da pesquisadora, contendo todo o relato sobre o seu encontro com o objeto de pesquisa (Leal, 2023, p. 23).
Introdução	Introdução: traz apontamentos iniciais da tese, na qual também se expõe itens essenciais que compõem o desenvolvimento da pesquisa, discorrendo a justificativa, os objetivos (geral e específicos), a problematização, o objeto investigado, bem como a tese de pesquisa. Na introdução aborda-se, ainda, o delineamento da pesquisa, incluindo o método, a abordagem da pesquisa, suas etapas de execução e a organização da tese no formato <i>Multipaper</i> (com a exposição dos capítulos na estrutura de <i>Papers</i>) (Leal, 2023, p. 23).
Capítulo 1 (<i>Paper 1</i>)	Primeiro capítulo: apresenta o mapeamento de pesquisas, contendo estudos desenvolvidos nas últimas décadas (2001-2022) sobre Criatividade em Matemática e Criatividade em Matemática no campo da Geometria, envolvendo produções que evidenciam ou não a existência de pesquisas relacionadas à temática deste estudo (Leal, 2023, p. 23).
Capítulo 2 (<i>Paper 2</i>)	Segundo capítulo: traz o referencial teórico, abordando a Criatividade em Matemática, com algumas aproximações, um breve histórico sobre Criatividade e a Criatividade em Matemática. Discorre-se também sobre o ensino de Geometria no campo do currículo, na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na BNC-Formação, apresentando discussões sobre o curso de licenciatura em Matemática, trazendo reflexões sobre a docência na perspectiva do Pensamento Crítico e Criativo, abordando também o desfecho do ensinar sobre, para e com criatividade, baseados nos estudos de Beghetto (2017) (Leal, 2023, p. 23).
Capítulo 3 (<i>Paper 3</i>)	Terceiro capítulo: traz as relações da Criatividade em Matemática no campo da Geometria, enfatizando as percepções de estudantes da licenciatura em Matemática (Leal, 2023, p. 23).
Capítulo 4 (<i>Paper 4</i>)	Quarto capítulo: aborda sobre as Oficinas de estímulos ao Pensamento Crítico e Criativo, verificando o potencial para a Criatividade no campo da Geometria (Leal, 2023, p. 23).
Capítulo 5 (<i>Paper 5</i>)	Quinto capítulo: traz o desenvolvimento da elaboração de situações-problemas a partir da Matriz de Continuidade de Resolução de Problemas no campo da Geometria, discorrendo sobre as produções de estudantes da licenciatura em Matemática (Leal, 2023, p. 23).
Capítulo 6 (<i>Paper 6</i>)	Sexto capítulo: apresenta problemas presentes em livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, a partir de uma análise da percepção dos estudantes a respeito da Criatividade em Matemática no campo da Geometria (Leal, 2023, p. 23).

Fonte: Leal (2023).

De acordo com o Quadro 2, os seis capítulos (artigos) abarcam os objetivos (geral e específicos) da pesquisa, cada um deles em uma etapa do estudo que compõem a pesquisa como um todo. Vale salientar que de acordo com a autora “os quatro artigos (*papers*), que se referem aos quatro objetivos específicos (capítulos 3, 4, 5 e 6), já se apresentam no formato para serem publicados posteriormente” (Leal, 2023, p. 24). Na tese, a autora traz as considerações finais, enfatizando o alcance dos objetivos, identificando que a problemática foi alcançada, discorrendo-se todas as respostas às questões que nortearam o estudo.

Neste sentido, a culminância destes capítulos revela um percurso coerente que articula teoria, prática e reflexão sobre a Criatividade em Matemática (Gontijo, 2007), com foco na Geometria

(Leal, 2023). Pois, o estudo parte de um mapeamento de pesquisas (2001-2022), identificando lacunas sobre o tema, e avança para a construção de um referencial teórico que fundamenta a importância da Criatividade na formação docente, em diálogo com a BNCC, a BNC-Formação e autores como Beghetto (2017). Em seguida, analisa as percepções de licenciandos em Matemática, transpondo a discussão teórica para o campo formativo, e desenvolve oficinas que estimulam o Pensamento Crítico e Criativo em Matemática (Gontijo, 2023), evidenciando o potencial da prática para a construção do conhecimento geométrico. A elaboração de situações-problema, baseada na Matriz de Continuidade de Resolução de Problemas (Schiever; Maker, 2003), e a análise de livros didáticos do Ensino Médio ampliam o olhar para o contexto educacional, mostrando como a Criatividade pode ser fomentada ou limitada nos materiais e práticas de ensino.

Assim, os capítulos se envolvem em um movimento contínuo que vai da teoria à prática, culminando na compreensão da Criatividade em Matemática como elemento essencial e transformador no ensino, no processo de ensino e aprendizagem da Geometria, e na formação de professores de Matemática. Ademais, percebeu-se que as experiências vivenciadas com os estudantes da licenciatura em Matemática, possibilitaram visualizar na prática a expressão da Criatividade, da motivação, do despertar da curiosidade e o surgimento de novas ideias. Pois, segundo Silva e Souza (2025, p. 14) é essencial “fomentar pesquisas que explorem novas metodologias e abordagens para o ensino de Geometria”, visando propiciar aprendizagens instigantes e significativas, estimulando o Pensamento Crítico e Criativo em Matemática, afim de aproximar os conceitos abstratos da Matemática com a realidade do cotidiano escolar.

Além disso, no decorrer da pesquisa, notou-se que quando os estudantes analisaram situações-problema retiradas de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio, perceberam que a maioria dessas questões era composta por problemas fechados, com apenas uma forma de resolução. Esse diagnóstico evidenciou a importância de desenvolver competências docentes capazes de transformar tais problemas em situações abertas e mais desafiadoras. Observou-se, ainda, que a disciplina analisada teve papel relevante no processo formativo dos participantes.

Por fim, com base na literatura e na análise dos dados obtidos ao longo da investigação, defende-se a tese de que a inserção de tópicos relacionados à Criatividade na formação de professores de Matemática contribui de forma significativa para a ressignificação do ensino de Geometria. As atividades desenvolvidas durante a disciplina, especialmente as oficinas, estimularam o Pensamento Crítico e Criativo dos licenciandos, despertando neles o desejo de adotar esse novo formato de aula em sua futura prática docente. No entanto, destaca Rosas Pinho e Thadeu Moretti (2018, p. 65) que “o entendimento atual é o de que a criatividade pode e deve ser estimulada e ensinada aos estudantes”, reforçando a importância de práticas pedagógicas que sejam inovadoras, favorecendo a autonomia e da capacidade crítica dos estudantes nesse processo de formação inicial.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou refletir sobre a importância do formato *Multipaper* em pesquisas desenvolvidas em Pós-Graduações, exemplificando que esse modelo está principalmente relacionado à visibilidade, acessibilidade e impacto acadêmico dos resultados científicos. Percebeu-se que ao invés de apresentar uma tese como uma única monografia extensa, o formato *Multipaper* organiza a pesquisa em forma de *papers*, que são artigos científicos independentes, cada qual abordando aspectos específicos do estudo, mas todos articulados ao objetivo geral da investigação.

Existem alguns pontos que podem ser considerados na importância desse tipo de publicação, pois o formato *Multipaper* possibilita: a) Maior Disseminação do Conhecimento—Os artigos podem ser submetidos a revistas científicas da área, ampliando o alcance da pesquisa para além dos repositórios institucionais. Isso facilita que o conhecimento produzido seja lido, discutido e utilizado por outros pesquisadores e profissionais. b) Aprimoramento da Escrita Científica—O formato *Multipaper* incentiva o pesquisador a desenvolver habilidades específicas de escrita acadêmica, respeitando normas editoriais, respondendo a pareceristas e estruturando textos mais objetivos e diretos—competências essenciais na carreira científica. c) Flexibilidade e Organização Temática—Cada artigo pode tratar de uma dimensão particular da pesquisa, o que permite aprofundar análises sem a limitação de um único texto contínuo. Isso torna a tese ou dissertação mais dinâmica e modular. d) Contribuição Contínua para a Ciência—Como os artigos podem ser publicados antes ou depois da defesa, a pesquisa se transforma em uma contribuição científica contínua, não limitada ao momento da entrega da tese. e) Maior Visibilidade Acadêmica para o Autor—Publicar em periódicos aumenta o reconhecimento do trabalho do pesquisador e pode gerar oportunidades acadêmicas, como convites para colaborações, participação em eventos, ou entrada em redes de pesquisa.

Em suma, esse formato torna a produção científica mais relevante, atual e integrada à lógica de circulação do conhecimento acadêmico contemporâneo. Pois, no contexto desta pesquisa, a autora evidenciou que, durante o desenvolvimento das oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática, os estudantes reconheceram seu potencial criativo, especialmente no campo da Geometria (Leal, 2023). Isso se deve ao fato de que foram exploradas abordagens diferentes daquelas comumente utilizadas no cotidiano escolar. Tanto os estudantes quanto o professor regente adotaram propostas inovadoras em cada oficina, demonstrando amplo envolvimento nas atividades voltadas ao ensino de Geometria.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Formatos insubordinados de dissertação e teses na Educação Matemática. In: D'AMBRÓSIO, Beatriz S.; LOPES, Celi E. (org.). **Vertentes da subversão na produção científica em Educação Matemática**. Campinas: Mercado das Letras, 2015.
- BAUER, Martin W.; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som**—um manual prático. Tradução de Pedrinho A. Guareschi. 13. ed. Petrópolis, RJ : Vozes, 2015.
- BEGHETTO, Ronald A. Creativity in Teaching. In: KAUFMAN, James C.; GLĂVEANU, Vlad Petre, BAER, John (ed.). **The Cambridge Handbook of Creativity Across Domains**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. p. 549-564.
- CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Tradução: Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre Artmed, 2010.
- DUKE, Nell K.; BECK, Sarah W. **Education should consider alternative formats for the dissertation**. Educational Researcher, Washington, v. 8. n. 3, p. 31-36, 1999. DOI: <https://doi.org/10.2307/1177255>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1177255>. Acesso em: 20 ago. 2025.
- GONTIJO, Cleyton Hércules. Estímulo do pensamento crítico e criativo em matemática: uma proposta de oficinas. **Revista de Educação Pública**, v. 32, p. 300–324, jan./dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.29286/rep.v32ijan/dez.15812>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/15812>. Acesso: 21 set. 2025.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre Criatividade, Criatividade em Matemática e Motivação em Matemática de Alunos do Ensino Médio**. 2007. 194f. Tese (Doutorado em Psicologia)–Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

LEAL, Márcia Rodrigues. **Percepções de licenciandos a respeito da criatividade em matemática no campo da geometria**. 325 fls. Tese (Doutorado em Educação)–Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2023.

MARCONI, Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ROSAS PINHO, José Luiz; THADEU MORETTI, Mércles. Estimulando a criatividade em matemática em sala de aula através da formulação e resolução de problemas em Geometria. **REMATEC**, Belém, v. 13, n. 28, 2018. DOI: [10.37084/REMATEC.1980-3141.2018.n28.p%p.id135](https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2018.n28.p%p.id135). Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/211>. Acesso em: 14 set. 2025.

SCHIEVER, Shirley W.; MAKER, C. June. New directions in enrichment and acceleration. In: COLANGELO, Nicholas; DAVIS, Gary A. (ed.). **Handbook of gifted education**. 3rd. ed. Boston: Pearson Education, 2003. Chapter 12, p.163-173.

SILVA, Diogo Alves; SOUZA, Denize da Silva. O Letramento Geométrico na Educação Matemática: reflexões a partir do Letramento Matemático. **REMATEC**, Belém, v. 20, n. 53, p. e2025008, 2025. DOI: [10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025008.id642](https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025008.id642). Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/642>. Acesso em: 14 set. 2025

DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL E INTER-RELAÇÕES NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS EDUCATION IN BRAZIL AND INTERRELATIONSHIPS IN THE BRAZILIAN LEGAL AMAZON

DESARROLLO DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN BRASIL E INTERRELACIONES EN LA AMAZONIA JURÍDICA BRASILEÑA

Mirian Xavier da Conceição¹
Carma Maria Martini²

RESUMO

Este estudo teve como objetivo mapear marcos relevantes do desenvolvimento da Educação Matemática (EM) no Brasil, com destaque para produções e iniciativas na Amazônia Legal Brasileira (ALB). Fundamentado em Fiorentini e Lorenzato (2012), Miguel *et al.* (2004) e outros(as) autores(as), adotou abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico, utilizando artigos, teses, dissertações, livros e dados da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), Plataforma Sucupira e Even3. A análise evidenciou quatro fases históricas da EM, desde os primeiros esforços na formação docente até a consolidação da área como campo científico. No recorte da Amazônia Legal Brasileira (ALB), destacam-se o I Encontro Paraense em Educação Matemática (EPAEM), em 1999, e o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) em 2019. Conclui-se que a Educação Matemática no Brasil resultou de influências múltiplas e não lineares, consolidando-se como campo plural e interdisciplinar, com crescente relevância regional e nacional.

Palavras-chave: Amazônia Legal Brasileira. Desenvolvimento da Educação Matemática. Produção Científica da Educação Matemática.

ABSTRACT

This study aimed to map relevant milestones in the development of Mathematics Education (ME) in Brazil, highlighting productions and initiatives in the Brazilian Legal Amazon (ALB). Based on Fiorentini and Lorenzato (2012), Miguel *et al.* (2004), and other authors, it adopted a qualitative, bibliographic approach, using articles, theses, dissertations, books, and data from the Brazilian Society of Mathematics Education (SBEM), Sucupira Platform, and Even3. The analysis highlighted four historical phases of ME, from the first efforts in teacher training to the consolidation of the area as a scientific field. In the Brazilian Legal Amazon (ALB) context, the I Pará Meeting on Mathematics Education (EPAEM), in 1999, and the Postgraduate Program in Mathematics Education (PPGEM) of the Federal University of Rondônia (UNIR) in 2019 stand out. It is concluded that Mathematics Education in Brazil resulted from multiple and non-linear influences, consolidating itself as a plural and interdisciplinary field, with growing regional and national relevance.

Keywords: Brazilian Legal Amazon. Development of Mathematics Education. Scientific Production of Mathematics Education.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo mapear hitos relevantes en el desarrollo de la Educación Matemática (EM) en Brasil, destacando producciones e iniciativas en la Amazonia Legal Brasileña (ALB). Con base en Fiorentini y Lorenzato (2012), Miguel *et al.* (2004), y otros autores, adoptó un enfoque cualitativo y bibliográfico, utilizando artículos, tesis, disertaciones, libros y datos de la Sociedad Brasileña de Educación Matemática (SBEM), Plataforma Sucupira y Even3. El análisis destacó cuatro fases históricas de la EM, desde los primeros esfuerzos en la formación docente hasta la consolidación del área como campo científico. En el contexto de la Amazonia Legal Brasileña (ALB), se destacan la I

¹ Mestranda em Educação Matemática (PPGEM/UNIR). Bolsista CAPES, PDGP Política Afirmativas na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: miriann_xavier@hotmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Docente na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: carmamartini@unir.br.

Reunión de Pará sobre Educación Matemática (EPAEM), en 1999, y el Programa de Posgrado en Educación Matemática (PPGEM) de la Universidad Federal de Rondônia (UNIR) en 2019. Se concluye que la Educación Matemática en Brasil fue resultado de influencias múltiples y no lineales, consolidándose como un campo plural e interdisciplinario, con creciente relevancia regional y nacional.

Palabras clave: Amazonía Legal Brasileña. Desarrollo de la Educación Matemática. Producción Científica en Educación Matemática.

1 INTRODUÇÃO

Distante da ideia de ser apenas uma aplicação didática de conteúdos matemáticos ou a simples soma entre matemática e educação, a Educação Matemática (EM) constitui-se como um campo acadêmico e profissional, que investiga e problematiza as formas de ensinar, aprender, pesquisar e produzir conhecimentos matemáticos em diferentes contextos sociais, políticos, culturais, históricos, entre outros. Conforme destacam Fiorentini e Lorenzato (2012), trata-se de uma práxis: um movimento que integra o conhecimento matemático e os processos pedagógicos, articulando teoria e prática para responder a demandas humanas e sociais específicas. Assim, compreender a EM requer situá-la como um espaço de reflexão crítica, de intervenção consciente e de compromisso com uma educação transformadora.

Este estudo se justifica, portanto, pela necessidade de reunir, organizar e apresentar de forma integrada alguns dos principais marcos do desenvolvimento da EM no Brasil, articulando-os com problemáticas de pesquisa, periódicos, eventos, e Programas de Pós-Graduação (PPGs) específicos da região da Amazônia Legal Brasileira (ALB). Ao estruturar essas informações em uma linha temporal, busca-se facilitar a visualização do processo de institucionalização e consolidação da área, oferecendo a professores(as), pesquisadores(as), estudantes e demais interessados(as) uma ferramenta que permita compreender como esse campo foi se constituindo em meio a diferentes influências e contextos. Ainda que esse processo não tenha ocorrido de maneira linear, a organização cronológica contribui para evidenciar sua historicidade e a pluralidade de caminhos percorridos.

Diante disso, a questão de pesquisa que orienta este trabalho é: *quais caminhos, problemáticas e marcos podem ser destacados para compreender a constituição e o desenvolvimento da EM no Brasil, especialmente considerando a produção científica e os espaços de divulgação da área na região da ALB?*

Para respondê-la, definiu-se como objetivo geral mapear alguns marcos relevantes da trajetória da EM no Brasil, com destaque para produções e iniciativas localizadas na ALB. Para alcançar esse objetivo, inicialmente apresentam-se algumas possibilidades de compreensão da EM, com destaque para problemáticas de pesquisa relacionadas à região amazônica. Na sequência, destaca-se os marcos que influenciaram a constituição da área no Brasil. Posteriormente, são expostos e discutidos os resultados por meio de uma linha cronológica construída a partir dos dados levantados. Por fim, apresentam-se as considerações finais do estudo.

2 CAMINHOS PARA COMPREENDER O QUE É EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Antes de abordar alguns marcos que influenciaram direta ou até indiretamente a trajetória da EM no Brasil, é necessário desbravar e refletir o que ela é, não no sentido de estabelecer uma definição pronta, mas sim de construir caminhos possíveis de entendimento que se formam a partir de ideias, conceitos, teorias, práticas, experiências e dos(as) múltiplos(as) sujeitos(as) que constroem e transformam esse campo ao longo do tempo.

Para isso, o primeiro passo é se desvencilhar da ideia de que EM é a soma de matemática com educação, na verdade, refere-se a uma nova abordagem integradora que insere no currículo de formação diferentes dimensões, epistemológica, filosófica, histórica, psicológica, política, metodológica e cultura com o objetivo de aprofundar a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, além de refletir sobre seu papel social e político (SBEM, 2002).

Neste sentido, é possível perceber que a EM associa-se a múltiplas dimensões, ela não se restringe à matemática em si, nem aos objetos matemáticos, mas envolve aspectos e/ou características próprias e específicas. Por isso, não deve haver confusão conceitual: a EM não é matemática, nem educação, tampouco a junção de ambas. Enquanto a matemática relaciona-se com teorias e estruturas matemáticas, a EM busca promover teorias e práticas relacionadas aos métodos/processos para ensinar, pesquisar, estudar e aprender matemática.

Logo, a produção de pesquisas e estudos nessas duas áreas são diferentes, ou seja, suas especificidades são distintas tanto para os(as) matemáticos(as) quanto para os(as) educadores(as) matemáticos(as). Por exemplo, enquanto na Matemática se pesquisa como equações do 2º grau podem ser aplicadas na modelagem de problemas relacionados à otimização de áreas e à análise de lucros e custos, na EM investiga-se por que a história da álgebra raramente é abordada nas escolas. Ao passo que a Matemática busca estudar como calcular a taxa de juros compostos em diferentes contextos financeiros e como esses cálculos podem ser aplicados na tomada de decisões econômicas, a EM questiona como o ensino e a aprendizagem desses conceitos podem ser abordados na escola de forma a desenvolver o pensamento crítico dos(as) estudantes, promovendo a reflexão sobre decisões econômicas, desigualdades sociais e impactos financeiros na vida cotidiana.

Tais exemplos, fortalecem e corroboram a definição apresentada por Fiorentini e Lorenzato (2012), que apresentam a EM como uma práxis que articula tanto o conhecimento matemático quanto os processos pedagógicos envolvidos na construção e apropriação do saber matemático escolar. Além disso, como prática educativa, ela está inserida em um contexto social mais amplo, respondendo a objetivos humanos e demandas sociais específicas.

Dizer que a EM é uma práxis significa que ela não envolve apenas o domínio da matemática como conhecimento específico, mas também pensar e/ou refletir criticamente sobre o processo de ensino, sobre quem aprende, o que se aprende, por que se aprende e em que contexto social isso ocorre, envolvendo intervenção consciente, transformadora e comprometida com uma educação crítica (Skovsmose, 2001). Por exemplo, um professor ou uma professora de Matemática pode usar elementos da arte africana, indígena, nordestina, quilombola para explorar conceitos geométricos, ou propor que os(as) estudantes pesquisem dados reais sobre a diferença salarial entre homens e mulheres na mesma profissão, bem como discutam estatísticas relacionadas à violência contra a população LGBTQIAPN+³ no Brasil.

Dando continuidade à tentativa de entender o que é EM, Carvalho (1991), determina que é necessário delimitar, circunscrever o corpo de estudo e de ação da EM, porque se for algo tão geral, pode parecer que tudo seja EM, portanto nada seria. Para isso, o autor apresenta dois fios condutores que devem ser utilizados para identificar/definir o que é EM. O primeiro fio diz respeito a preocupação com o ensinar e aprender matemática, por exemplo, nem todos os estudos e/ou in-

³ A sigla LGBTQIAPN+ representa a população e/ou comunidade de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transexuais, Queer, Intersexo, Assexuais, Pansexuais, Pessoas Não Binárias, sendo que o sinal + inclui todas as demais identidades e orientações não explicitadas na sigla.

vestigações nas áreas de psicologia, antropologia, sociologia, etc. dialogam com a EM, apesar dessas áreas contribuir/interligar as pesquisas em EM.

O segundo fio condutor é atribuído ao reconhecimento da individualidade, do valor e das especificidades da matemática. Esse fio condutor não traz a ideia de que a matemática seja algo nobre ou inalcançável, mas sim como uma das criações notáveis do espírito humano, merecedora de atenção e estudo. Neste sentido, é importante que a EM reconheça e valorize as especificidades da matemática, ou seja, o fato de a matemática não estar presa a uma única situação real (por ser abstrata) faz com que ela possa ser aplicada a muitas situações diferentes.

Complementando essas ideias, destaca-se a definição proposta por Pais (2016), para quem a EM constitui um campo de pesquisa e de práticas desenvolvidas em diversos espaços, como escolas, universidades, centros de pesquisa, entre outros, com o objetivo de abordar os valores educacionais presentes na construção histórica e social do conhecimento matemático.

Por ora, é possível entender que a EM é um campo complexo e multifacetado, isso se deve ao fato que ela se interliga/articula com outras áreas do conhecimento, tais como educação, matemática, psicologia, filosofia, antropologia, sociologia, história, linguística, computação, neurociência, entre outras, cada qual com suas especificidades, algumas mais teóricas outras mais práticas, algumas mais acadêmicas outras mais profissionais. Entretanto, todas com sua relevância no processo de estudo, pesquisa, ensino e aprendizagem da matemática.

A fim de contribuir nos caminhos para compreender o que é a EM, apresentam-se a seguir alguns exemplos práticos (problemáticas de pesquisa), que evidenciam diferentes dimensões e contribuições do campo. Tais exemplos revelam a pluralidade presente na EM, ao articularem aspectos pedagógicos, epistemológicos, históricos, sociais e culturais, reafirmando seu caráter interdisciplinar e sua presença em múltiplos espaços formativos e investigativos.

Quadro 1 – Educação Matemática e suas Relações Interdisciplinares.

Área	Contribuição para a EM	Exemplo Prático
Educação	Formação docente, currículo, políticas públicas, compreensão de métodos e práticas pedagógicas, teorias da aprendizagem, etc.	Como as concepções pedagógicas dos(as) professores(as) influenciam suas práticas no ensino de frações no 6º ano do ensino fundamental?
Matemática	Fundamentação conceitual e lógica dos conteúdos que são ensinados, discutindo formas de representação e resolução.	Quais dificuldades os(as) estudantes apresentam na aprendizagem de funções afins no 9º ano do ensino fundamental?
Psicologia	Contribui com teorias sobre o processo cognitivo, afetivo e emocional dos(as) alunos(as).	A aversão à matemática afeta o desempenho dos(as) estudantes do 1º ano do ensino médio em uma escola pública no município de Jí-Paraná/RO?
Filosofia	Favorece discussões sobre como a matemática contribui para a construção do pensamento crítico e para os processos de humanização na educação.	De que forma a matemática contribui para a formação crítica e ética dos(as) alunos(as) do 8º ano do ensino fundamental em uma escola particular do município de Rolim de Moura/RO?
Sociologia	Investiga as relações sociais, desigualdades e contextos culturais que impactam o ensino da matemática.	Os fatores socioeconômicos influenciam o desempenho dos(as) alunos(as) em matemática no ENEM?
Antropologia	Ajuda a compreender práticas matemáticas em diferentes culturas e cenários não escolares.	Quais conhecimentos matemáticos estão presentes nos saberes de uma comunidade ribeirinha nas margens rio Madeira em Porto Velho/RO?

História	Permite relacionar a matemática como construção humana, ampliando o entendimento de seus conceitos.	Como a proporcionalidade tem sido tratada nos livros didáticos de matemática do 7º ano ao longo das 5 últimas edições do PNLD?
Linguística	Contribui para o entendimento de como o vocabulário atua na interpretação de enunciados matemáticos, na expressão de raciocínios e argumentos, e na articulação entre diferentes formas de representação: oral, escrita e simbólica	De que forma a linguagem matemática é construída e apropriada por estudantes surdos no 9º do ensino fundamental?
Computação	Explora a utilização de tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para experimentação, visualização e simulação matemática.	Como a aplicação de aplicativos/softwares de geometria influencia o aprendizado de figuras planas no 7º ano do ensino fundamental em uma escola no município de Cacoal/RO?
Neurociência	Possibilita investigar como o cérebro processa a matemática, incluindo dificuldades específicas como discalculia.	Que evidências neurocientíficas podem subsidiar intervenções pedagógicas para alunos(as) com dificuldades de aprendizagem matemática?

Fonte: Produção das autoras (2025).

Com base nas informações apresentadas, é possível compreender que a EM não se limita à mera aplicação de conteúdos matemáticos, mas ela se estabelece como um campo do saber acadêmico e profissional que questiona, transforma e reivindica os processos/métodos de ensino, aprendizagem, estudos e pesquisas em matemática, sendo atravessada por múltiplas dimensões e influências interdisciplinares. Ainda que, inúmeros outros problemas de investigação pudessem ser mencionados anteriormente, o objetivo desta seção foi apenas apresentar alguns dos diversos caminhos investigativos na atuação da EM. A partir dessa compreensão ampliada, identificou-se alguns dos principais marcos que contribuíram para sua institucionalização e organização da EM no cenário nacional como área autônoma de pesquisa, formação e atuação profissional.

3 ALGUNS MARCOS DO DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO BRASIL

A Educação Matemática (EM) é um tema repleto de possibilidades de estudo e investigação, devido à sua natureza epistemológica, histórica, cultural, entre outras, como foi possível compreender no tópico anterior. Por este motivo, ao abordar sua institucionalização e organização, é necessário considerar um leque diverso de abordagens, que refletem a complexidade e a multiplicidade de caminhos percorridos para sua consolidação como área autônoma de pesquisa e atuação profissional.

Assim, a autora Andrade-Molina (2021) propõe compreender a trajetória da EM como um “rizoma”, isto é, uma rede complexa de eventos interligados, cujas raízes podem variar conforme o ponto de vista adotado. Isso se deve, em parte, ao fato de que a EM pode ser desdobrada em dois campos de aplicação: o acadêmico e o profissional.

No campo profissional, há um consenso entre os autores Kilpatrick (1994), Andrade-Molina (2021) e Miguel *et al.* (2004) ao afirmarem que a EM é tão antiga quanto o próprio ensino de matemática, como se observa, por exemplo, na República de Platão. No entanto, a preocupação sistemática com o ensino da matemática ganha destaque a partir de três grandes revoluções históricas: a Revolução Industrial (1767), a Revolução Americana (1776) e a Revolução Francesa (1789).

Sob este viés, Leite (2010) destaca que, a partir da segunda metade do século XIX, iniciou-se uma preocupação cada vez maior com a comunicação de ideias matemáticas em larga escala, impulsionado pela intensificação das pesquisas matemáticas e pelo aumento do número de periódicos especializados, além da criação de sociedades matemáticas em diversos países. Esse cenário se relaciona diretamente com as transformações sociais provocadas pela Revolução Industrial, que exigiam novos modos de ensinar e divulgar os conteúdos matemáticos. Como consequência, surgiram os primeiros livros didáticos produzidos em grande escala e, junto a eles, uma atenção crescente à linguagem utilizada para apresentar os conceitos, de modo a torná-los mais acessíveis e compreensíveis.

Portanto, ao se tentar traçar um panorama internacional sobre as principais causas que levaram ao surgimento da EM como campo profissional, destacam-se, a preocupação com a comunicação em matemática em larga escala, especialmente diante do desafio de ensinar uma matemática cheia de regras e fórmula para as crianças e jovens, a necessidade de formação adequada para os(as) professores(as) que ensinavam matemática, bem como o esforço em ampliar o acesso à educação escolar.

No campo acadêmico, Andrade-Molina (2021) evidencia que um dos primeiros usos registrados do termo *Educación Matemática*, em espanhol, datado de 1857, nos *Anales de la Universidad de Chile*, aparece em uma carta enviada ao decano da Faculdade de Matemática sobre o Instituto Nacional, localizado por meio da ferramenta *Ngram Viewer* do Google Books. Todavia, é importante mencionar que a institucionalização da EM como um campo acadêmico possui uma trajetória mais recente e apresenta variações entre diferentes países (Kilpatrick, 1994).

Entre os principais marcos de sua constituição no olhar internacional, destaca-se “[...] durante o Congresso Internacional de Matemáticos, realizado em Roma, em 1908, da Comissão Internacional de Instrução Matemática, conhecida pelas siglas IMUK/ ICMI, sob liderança de Felix Klein” (Miguel *et. al.* 2004, p. 72). Contudo, muitos outros aspectos poderiam ser citados para aprofundar o cenário internacional. Entretanto, o foco deste trabalho é discutir o desenvolvimento da EM no Brasil, cuja trajetória pode ser compreendida a partir de alguns marcos, apresentados a seguir.

Para tanto, Fiorentini e Lorenzato (2012), sistematizam e descrevem a trajetória das investigações brasileiras em EM, tanto como campo profissional quanto científico, destacando os principais investigadores, centros de investigação, aspectos privilegiados nos estudos e as tendências teórico-metodológicas. Diante das informações analisadas, identificou quatro fases de desenvolvimento da EM no Brasil como área de investigação (pesquisa) e campo profissional.

A primeira fase é atribuída à gestação da EM como um campo profissional que ocorreu no início do século XX até final dos anos 1960, que embora não estivesse consolidada neste período é possível identificar diversos esforços e movimentos que contribuíram para sua introdução e desenvolvimento. Entre eles, Fiorentini e Lorenzato (2012) destacam: as reformas “escolanovistas”, na década de 1920; nascimento das licenciaturas em matemática, na década de 1930, ginásios de aplicação em 1940, a produção dos primeiros manuais de orientação didático-pedagógica de matemática; a atuação de professores(as) interessados(as) nas questões do ensino da disciplina, especialmente entre as décadas de 1940 e 1950.

Além disso, os autores supracitados ressaltam um impulso significativo nas discussões sobre o ensino de matemática entre os anos de 1955 e 1966, motivado tanto pela realização dos Congres-

sos Brasileiros de Educação Matemática (CBEM) — realizados em 1955, em Salvador (BA); 1957, em Porto Alegre (RS); 1959, no Rio de Janeiro (RJ); 1962, em Belém (PA); e 1966, em São José dos Campos (SP) — quanto pela criação, em 1956, dos Centros Regionais de Pesquisas Educacionais (CRPE). A década de 1960 também marca o início da obrigatoriedade da disciplina de estágio supervisionado, assim como de prática de ensino nos cursos de licenciatura.

A segunda fase diz respeito ao nascimento da EM como um campo profissional no Brasil, ocorrendo do início da década de 1970 aos primeiros anos da década de 1980, representada pela formação de especialistas em didática e metodologia do ensino da matemática. O início da década de 1970 coincide com a expansão do ensino superior brasileiro, com a criação de várias Licenciaturas em Ciências e Matemática, bem como de Programas de Pós-Graduação em Educação, Matemática e Psicologia. Como consequência, observou-se um crescimento nas produções acadêmicas vinculadas a esses cursos, entre os anos 1971 e 1978 (Fiorentini; Lorenzato, 2012).

A terceira fase refere-se à emergência de uma comunidade de educadores(as) matemáticos(as) no Brasil, consolidada ao longo da década de 1980 e marcada pela ampliação das tendências em EM, bem como pelo fortalecimento das discussões e ideias entre pesquisadores(as), professores(as) e matemáticos(as). Entre os principais marcos dessa fase, destacam-se: a criação, em 1984, do primeiro Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), em nível de mestrado, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Rio Claro (SP); a realização do I Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), em 1987; e a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em 1988 (Fiorentini; Lorenzato, 2012). Essa fase é fundamental para consolidar e divulgar as ideias, pesquisas e discussões acerca da EM como um campo próprio de pesquisa, possibilitando novos estudos e formas de investigação.

A quarta e última fase apresentada por Fiorentini e Lorenzato (2012) refere-se à emergência de uma comunidade científica em EM no Brasil, a partir da década de 1990. Nesse período, observa-se a diversificação das linhas de investigação, tais como: Educação Estatística; Didática e Epistemologia em Matemática; Psicanálise e Educação Matemática, entre outras, além da criação de programas de mestrado e doutorado em EM. Um dos marcos mais relevantes desse período foi o reconhecimento da Educação Matemática pela Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd), que, em 1997, instituiu um Grupo de Trabalho (GT) específico à área.

Neste sentido, entre os principais fatores que influenciaram o desenvolvimento da EM como um campo acadêmico no aspecto nacional, destaca-se a preocupação de matemáticos(as) e professores(as) de matemática com a divulgação de ideias matemáticas. Este fator foi determinante para a socialização de novas ideias matemáticas, especialmente nas discussões apresentadas por Miguel *et al.* (2004); Fiorentini e Lorenzato (2012). Assim, este estudo considerou os caminhos construídos ao longo do tempo para o desenvolvimento da EM no Brasil, a fim de possibilitar a sistematização das principais iniciativas relacionadas a esse objetivo.

4 METODOLOGIA

O percurso metodológico está ancorado na abordagem qualitativa, de cunho bibliográfico. Esse tipo de abordagem possibilita obter dados descritivos a partir do contato direto do(a) pesquisador(a) com a situação estudada, dando realce ao processo em vez do produto e procurando considerar a perspectiva dos(as) participantes (Ludke; André, 1986).

Nesse sentido, essa pesquisa também está respalda metodologicamente nas considerações feitas por Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 70) ao esclarecerem que:

A pesquisa (histórico-)bibliográfica ou revisão é a modalidade de estudo que se propõe a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos.

Para tanto, a investigação foi conduzida a partir de artigos científicos, dissertações, teses, livros e outros materiais pertinentes. A seleção ocorreu de forma intencional, priorizando produções com reconhecimento acadêmico que registram acontecimentos, debates e avanços vinculados à institucionalização da EM como campo de pesquisa e de atuação profissional. De forma complementar, foram consultadas informações disponibilizadas pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática⁴ (SBEM), especialmente sobre eventos, anais e periódicos vinculados à ALB. Também foram realizadas buscas na Plataforma Even3⁵, para mapear os eventos da área e na Plataforma Supupira⁶, para subsidiar a identificação de PPGs na área.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

O mapeamento realizado permitiu identificar alguns marcos relevantes na institucionalização e organização da Educação Matemática (EM) no Brasil (conforme Figura 1), considerando tanto a perspectiva histórica quanto a inserção de produções e iniciativas localizadas na Amazônia Legal Brasileira (ALB).

A linha do tempo construída está organizada conforme o ano de criação dos marcos e, no caso dos eventos, destaca-se que estes possuem edições realizadas anualmente, o que evidencia a continuidade das discussões e a possibilidade de participação de novos(as) interessados(as). Para facilitar a visualização, foram utilizadas cores distintas para diferenciar as fases do desenvolvimento da área, conforme a categorização proposta por Fiorentini e Lorenzato (2012): 1ª fase (azul); 2ª fase (lilás); 3ª fase (verde); 4ª fase (amarelo). Além disso, acrescentou-se a cor marrom para representar o momento atual, posterior à categorização elaborada por esses autores.

Entre os marcos, destaca-se a expansão da socialização e publicação de ideias matemáticas, principalmente por meio da criação do Primeiro Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática⁷ no Brasil, em 1984, ofertado pela Universidade Estadual Paulista ‘Júlio de Mesquita Filho’ (UNESP), *Campus* Rio Claro/SP.

Outro aspecto relevante identificado é que o I Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), realizado em 1987, antecedeu a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática⁸ (SBEM), instituída apenas em 1988. Esse dado revela que, inicialmente, a organização da EM no Brasil partiu de professores(as), pesquisadores(as) e demais interessados(as) que reconheceram a importância de discutir, divulgar e trocar experiências sobre a área. Tal mobilização ganhou força e culminou na necessidade de criação de uma sociedade própria, capaz de institucionalizar, fortalecer e coordenar as ações em âmbito nacional.

⁴ Disponível em: <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>>.

⁵ Disponível em: <<https://www.even3.com.br/>>.

⁶ Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/>>.

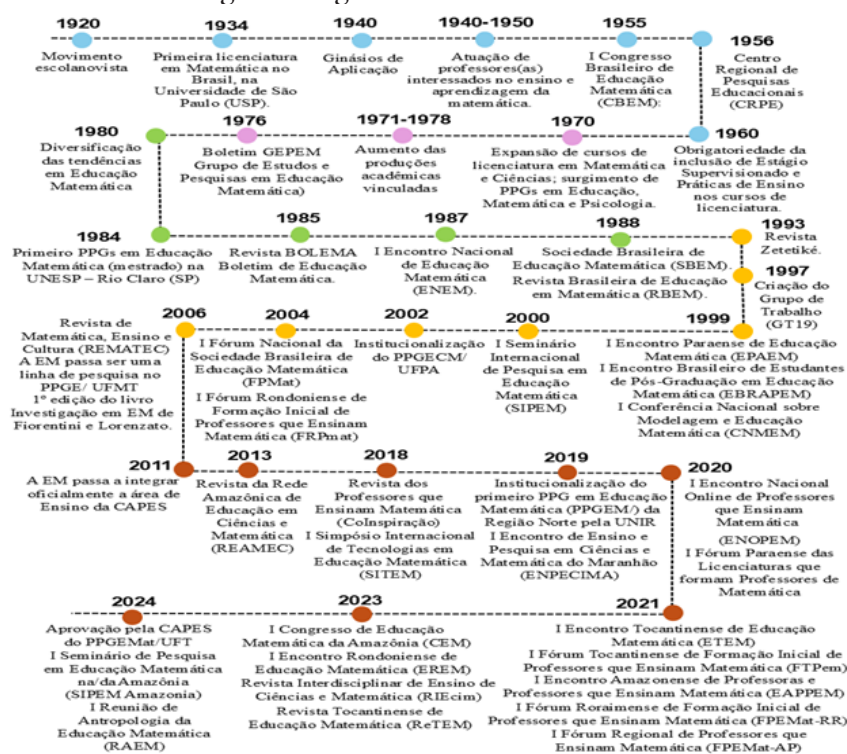
⁷ Informação extraída em: <<https://igce.rc.unesp.br/#!/pos-graduacao/programas-de-pos/educacao-matematica/sobre-ppgem/missao-e-visao/>>.

⁸ Informação extraída em: <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/a-sociedade>>.

No que se refere ao recorte da ALB, observou-se um movimento crescente de criação de periódicos científicos e eventos, sobretudo a partir do I Encontro Paraense de Educação Matemática⁹ (EPAEM) em 1999. Além disso, a institucionalização do primeiro Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) na região norte, ofertado pela Universidade Federal de Rondônia¹⁰ (UNIR), em 2019, que passou a formar pesquisadores(as) e ampliar a produção científica local.

Dessa forma, ao considerar os diferentes marcos históricos apresentados, percebe-se que a EM no Brasil vem se consolidando gradualmente como um campo de investigação e prática pedagógica, com avanços significativos tanto no âmbito nacional quanto regional, como é o caso da ALB. A criação de eventos, periódicos e Programas de Pós-Graduação evidencia o fortalecimento da área e a ampliação do diálogo entre pesquisadores(as), contribuindo para a produção de conhecimentos comprometidos com a diversidade de contextos e com as demandas educacionais do país.

Figura 1 – Linha cronológica de alguns marcos do desenvolvimento da EM no Brasil



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo evidenciou que a Educação Matemática (EM) no Brasil se constituiu a partir de múltiplas influências históricas, políticas, sociais e acadêmicas, consolidando-se como um campo de pesquisa e atuação profissional com identidade própria. A sistematização e a organização dos marcos históricos demonstraram que sua institucionalização ocorreu de forma não linear, mas impulsionada por movimentos, iniciativas e mobilizações que ampliaram a compreensão sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. A análise das quatro fases propostas por Fiorentini e Lo-

⁹ Informação extraída em: <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/78-a-sociedade/433-diretoria-regional-do-para->>.

¹⁰ Informação extraída em: <<https://ppgem.unir.br/pagina/exibir/9365>>.

renzato (2012) permitiu identificar a evolução desde os primeiros esforços na formação docente até a consolidação da produção científica na área.

Ao incluir o recorte da Amazônia Legal Brasileira (ALB), o estudo ressaltou a relevância das produções regionais e suas inter-relações, que fortalecem o caráter plural e interdisciplinar da EM, oferecendo subsídios a professores(as), pesquisadores(as) e estudantes interessados(as) em compreender sua trajetória no país. Assim, compreender o desenvolvimento da EM no Brasil implica também reconhecer as transformações no ensino da Matemática e nas concepções de educação como prática social. Esse entendimento reforça a necessidade de ampliar espaços de discussão, pesquisa e formação, garantindo que a área permaneça dinâmica, crítica e em constante renovação.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE-MOLINA, M. Una breve historia de la educación matemática. *Historia de la Educación*, Salamanca, v. 40, p. 139-156, 2021.
- CARVALHO, J. B. P. O que é Educação Matemática? Departamento de Matemática PUC-RJ. **Temas & Debates SBEM**, Ano IV, n. 3, pp. 17-26, 1991. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/831746939/O-Que-e-Educacao-Matematica-Joao-Bosco-Pitombeira-de-Carvalho>> Acesso em: 20 abr. 2025.
- FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. Coleção formação de professores.
- KILPATRICK, J. Ficando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional científico. *Zetetiké*, v. 4, n. 1, p. 99-120, 1996.
- LEITE, K. G. Metáfora e matemática: a contingência em uma disciplina escolar considerada exata. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Mato Grosso. Instituto de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. Cuiabá (MT), 2010.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MIGUEL, A.; GARNICA, A. V. M.; IGLIORI, S. B. C.; D'AMBRÓSIO, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. *Revista brasileira de educação*, p. 70-93, 2004.
- PAIS, L. C. Considerações sobre as questões de método nas pesquisas em Educação Matemática. In: X Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática, v. 10, n. 1, 2016, Campo Grande. **Anais** [...] Campo Grande: SESEMAT, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/sesemat/article/view/2835>> Acesso em: 15 de jun. 2025.
- SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: A Questão da Democracia. Campinas: Papirus, 2001.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **SBEM: I Fórum Nacional de Licenciatura em Matemática**. Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de Licenciatura em Matemática: uma contribuição da sociedade brasileira de Educação Matemática. São Paulo, SP: SBEM, 2002.

DO DIAGNÓSTICO À PRÁTICA INTENCIONAL: O PRODUTO EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA DE FORMAÇÃO CONTÍNUA EM GEOMETRIA

FROM DIAGNOSIS TO INTENTIONAL PRACTICE: THE EDUCATIONAL PRODUCT AS A TOOL FOR CONTINUOUS TRAINING IN GEOMETRY

DEL DIAGNÓSTICO A LA PRÁCTICA INTENCIONAL: EL PRODUCTO EDUCATIVO COMO HERRAMIENTA PARA LA FORMACIÓN CONTINUA EN GEOMETRÍA

Carlos Adriano Marcondes da Silva ¹

Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos ²

RESUMO

Este trabalho apresenta um Produto Educacional, um guia didático para professores e professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, concebido como a contribuição prática de uma dissertação de mestrado. O guia foi desenvolvido como parte de uma pesquisa que diagnosticou a necessidade de ferramentas que articulem a teoria de desenvolvimento do pensamento geométrico com a prática de sala de aula e as exigências curriculares e avaliativas. A metodologia de criação do produto foi a pesquisa qualitativa e exploratória em Educação Matemática (Fiorentini e Lorenzato, 2006; Minayo (org.), 2016; D’Ambrósio, 2023; Borba e Araújo, 2023), que buscou unir a Teoria dos Níveis de Van Hiele e a análise dos descritores de Geometria do SAEB para criar uma ferramenta de apoio à formação continuada e ao planejamento docente. O guia oferece uma análise comparativa da BNCC e do SAEB à luz de Van Hiele e, em seguida, propõe um conjunto de atividades práticas e contextualizadas, organizadas por Ano escolar, para que o/a professor(a) possa diagnosticar o nível de pensamento geométrico dos seus alunos e planejar intervenções intencionais. Concluímos que a proposta, ao traduzir conceitos teóricos em um material prático e estruturado, se configura como uma promissora ferramenta para a ressignificação da prática docente, capacitando o/a professor(a) a atuar de forma mais autônoma e reflexiva no ensino de Geometria.

Palavras-chave: Produto Educacional; Formação Continuada; Geometria; Teoria de Van Hiele.

ABSTRACT

This work presents an Educational Product, a didactic guide for teachers in the early years of Elementary School, conceived as the practical contribution of a master’s dissertation. The guide was developed as part of a research study that identified the need for tools that connect the theory of geometric thinking development with classroom practice and curricular and evaluative demands. The methodology adopted was qualitative and exploratory research in Mathematics Education (Fiorentini & Lorenzato, 2006; Minayo (ed.), 2016; D’Ambrósio, 2023; Borba & Araújo, 2023), which sought to integrate Van Hiele’s Theory of Levels with the analysis of Geometry descriptors from SAEB, in order to create a tool that supports continuous teacher education and lesson planning. The guide provides a comparative analysis of the BNCC and SAEB in light of Van Hiele’s theory and then proposes a set of practical and contextualized activities, organized by school year, enabling teachers to diagnose their students’ levels of geometric thinking and to plan intentional interventions. We conclude that this proposal, by translating theoretical concepts into practical and structured material, stands as a promising tool for the re-signification of teaching practice, empowering teachers to act more autonomously and reflectively in the teaching of Geometry.

Keywords: Educational Product; Continuous Professional Development; Geometry; Van Hiele Theory.

¹ Mestrando – Ensino de Ciências e Matemática / Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Assistente Técnico Pedagógico de Matemática – Secretaria Municipal de Educação de Cajamar-SP, Brasil. E-mail: raizquadrada@mail.com.

² Doutor – Ensino de Ciências e Matemática / Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Professor Pesquisador do PPG Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo – SP, Brasil. E-mail: marcioeugen@gmail.com.

RESUMEN

Este trabajo presenta un Producto Educativo, una guía didáctica para profesores y profesoras de los Años Iniciales de la Educación Primaria, concebida como la contribución práctica de una tesis de maestría. La guía fue desarrollada como parte de una investigación que identificó la necesidad de herramientas que articulen la teoría del desarrollo del pensamiento geométrico con la práctica en el aula y las demandas curriculares y evaluativas. La metodología adoptada fue la investigación cualitativa y exploratoria en Educación Matemática (Fiorentini y Lorenzato, 2006; Minayo (org.), 2016; D’Ambrósio, 2023; Borba y Araújo, 2023), que buscó integrar la Teoría de los Niveles de Van Hiele con el análisis de los descriptores de Geometría del SAEB, con el fin de crear una herramienta de apoyo a la formación continua y a la planificación docente. La guía ofrece un análisis comparativo de la BNCC y el SAEB a la luz de la teoría de Van Hiele y, a continuación, propone un conjunto de actividades prácticas y contextualizadas, organizadas por año escolar, para que el/la docente pueda diagnosticar el nivel de pensamiento geométrico de sus alumnos y planificar intervenciones intencionales. Concluimos que la propuesta, al traducir conceptos teóricos en un material práctico y estructurado, se configura como una prometedora herramienta para la resignificación de la práctica docente, capacitando al/a la docente a actuar de manera más autónoma y reflexiva en la enseñanza de la Geometría.

Palabras clave: Producto Educativo; Formación Continua; Geometría; Teoría de Van Hiele.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A jornada pelo aprendizado da Geometria é, em sua essência, a jornada pela compreensão do mundo (Lorenzato, 1995). Diferente de uma disciplina que se inicia no abstrato, a Geometria parte da exploração do espaço e das relações que a criança estabelece com o seu próprio corpo e o ambiente ao seu redor. Essa estruturação espacial, que Piaget (2017) já apontava como egocêntrica no início da infância, é o alicerce sobre o qual se constrói todo o pensamento geométrico. No entanto, essa evolução natural e intuitiva encontra um ponto de tensão na escola, que historicamente tem negligenciado a Geometria (Pavanello, 1993) ou a reduzido a um ensino mecanicista (Galvão e Cevallos, 2019). Diante desse quadro, torna-se crucial resgatar o papel da Geometria como uma linguagem fundamental para o desenvolvimento do raciocínio e da capacidade de descrever o mundo de forma organizada (Lorenzato, 1995).

Estudos sobre a construção do espaço pela criança destacam que a estruturação espacial se inicia, desde muito cedo, pela constituição de um sistema de coordenadas relativo ao seu próprio corpo. É a fase chamada egocêntrica, no sentido de que, para se orientar, a criança é incapaz de considerar qualquer outro elemento, que não o seu próprio corpo, como ponto de referência. Aos poucos, ela toma consciência de que os diferentes aspectos sob os quais os objetos se apresentam para ela são perfis de uma mesma coisa, ou seja, ela gradualmente toma consciência dos movimentos de seu próprio corpo, de seu deslocamento (Brasil, 1997 p. 81).

A Geometria tem tido pouco destaque nas aulas de Matemática e, muitas vezes, confunde-se seu ensino com o das medidas. Em que pese seu abandono, ela desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver um tipo de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Também é fato que as questões geométricas costumam despertar o interesse dos adolescentes e jovens de modo natural e espontâneo. Além disso, é um campo fértil de situações-problema que favorece o desenvolvimento da capacidade para argumentar e construir demonstrações (Brasil, 1998 p. 122).

A Geometria é considerada importante por pesquisadores e curriculistas porque, por meio dela, a criança desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive, além de ser um campo fértil para se trabalhar com situações-problema. No entanto, ainda não dispomos de estudos mais sistematizados sobre as representações do professor a respeito da Geometria e consequentemente, de como ele avalia a importância do ensino dessa área (Pires, Curi e Campos, 2000 p.14).

A nossa experiência como professoras e como formadoras de professores tem nos apontado que esse movimento de recuperação do ensino da Geometria não atingiu ainda a maioria das escolas brasileiras, principalmente as públicas e as séries iniciais do Ensino Fundamental, fato esse constatado na história da escolarização das professoras participantes de nossos estudos (Nacarato e Passos, 2003 p. 32).

As citações de (Brasil, 1997; 1998) reforçam a importância de uma Geometria que se inicie pela vivência e evolua para a sistematização, destacando seu potencial para o desenvolvimento de um “pensamento particular” que vai além de fórmulas. Elas também confirmam o abandono histórico da disciplina, um ponto corroborado pela experiência de Nacarato e Passos (2003) na formação e prática de professores. Essa carência prático-formativa, por sua vez, impacta a forma como os docentes percebem a importância da Geometria, como alertam Pires, Curi e Campos (2000). A partir dessa perspectiva, percebemos que a problemática do ensino de Geometria não reside na falta de talento dos alunos, mas sim na ausência de uma prática pedagógica que se conecte com o processo de desenvolvimento do pensamento das crianças. As citações, portanto, não apenas justificam a relevância da Geometria, mas também nos convocam a uma reflexão sobre a necessidade de o professor se aprofundar na teoria e na prática para atuar como mediador dessa jornada de aprendizado.

A formação e o desenvolvimento profissional de professores são temas centrais na pesquisa em Educação Matemática (Curi, 2005), especialmente no que se refere ao ensino da Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Pirola, 2000; Nacarato, 2000; Passos, 2000; Pires, Curi e Campos, 2000; Nacarato e Passos, 2003). Nossas análises, em diálogo com a literatura acadêmica, evidenciaram um cenário de persistentes desafios. Pesquisas como as de Galvão e Cevallos (2019), Cavalcante, Silva e Mendes (2020) e Pachêco, Silva, Araújo e Silva (2020), bem como outras já citadas neste texto, revelam a existência de fragilidades formativas e lacunas no domínio conceitual de Geometria por parte de futuros e atuais professores. Uma vez que, “grande parte dos professores que hoje estão em atividade receberam uma formação muito precária em Geometria devido, entre outras coisas, à própria influência que o Movimento da Matemática Moderna desempenhou em nossos currículos nas décadas de 60/70” (Pires, Curi e Campos, 2000 p.14).

A pressão por resultados em avaliações externas como o SAEB, e a predominância de metodologias que não promovem o raciocínio espacial de forma significativa, criam um contexto complexo para a prática docente. Diante dessa problemática, emerge a necessidade urgente de ferramentas que possam preencher a lacuna entre a teoria acadêmica e o cotidiano da sala de aula. Visto que, “[...] são bastante insuficientes entre nós, dados de pesquisa e projetos inovadores no tocante ao ensino e à aprendizagem da Geometria” (Pires, Curi e Campos, 2000 p.14).

Este artigo se propõe a apresentar o Produto Educacional concebido para dar norte à nossa dissertação de mestrado: um guia didático focado no ensino de Geometria para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental – AIEF. O objetivo é demonstrar a concepção e a estrutura do guia, mostrando seu potencial como um instrumento de apoio à formação continuada de professores. Acreditamos que, ao oferecer um material que articula a Teoria dos Níveis de Van Hiele (Hoffer, 1981; Crowley, 1994; Villiers, 2011; Nasser e Sant’anna, 2017), as habilidades da BNCC e as questões do SAEB, podemos capacitar o professor a transformar sua prática de forma intencional e reflexiva.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 A Formação Contínua como Princípio de Desenvolvimento

A formação docente, como defendem autores como Giroux (1997), Schön (2000) e Tardif (2014), não se encerra na graduação, mas é um processo contínuo e dinâmico. O desenvolvimento profissional ocorre na prática e sobre a prática, na reflexão e na troca de experiências. Pesquisas como as de Passos (2000), Nacarato (2000), Pirola (2000) e Curi (2005), que analisaram as contribuições de cursos de Magistério e de Graduação em geometria ou outras unidades temáticas para a formação de professores, reforçam que as lacunas da formação inicial podem ser superadas por meio de ações formativas que integrem teoria e prática de forma significativa. Nosso produto busca atuar nesse espaço, servindo como um ponto de partida para discussões e para o aprimoramento da prática pedagógica em Geometria.

2.2 Os Alicerces Teóricos do Produto

A concepção do nosso guia está solidamente ancorada em três pilares interconectados:

A Teoria dos Níveis de Van Hiele: Utilizada como a principal lente para interpretar o desenvolvimento do pensamento geométrico do aluno. A teoria oferece um “mapa” para que o professor compreenda as etapas pelas quais a criança passa, do reconhecimento visual à análise de propriedades e à dedução informal (Níveis 1, 2 e 3 respectivamente). A análise de Galvão e Cevallos (2019), com a teoria de Van Hiele, revela que a compreensão do processo de desenvolvimento do pensamento é fundamental para que o professor possa planejar atividades que promovam o avanço do aluno de forma eficaz.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Considerada o roteiro oficial que estabelece a progressão de habilidades de Geometria para cada ano escolar em âmbito nacional.

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB): Analisado como o instrumento que atua como um marco de consolidação das aprendizagens, permitindo uma análise diagnóstica das competências e habilidades esperadas de cada estudante. Conforme a análise de Freitas (2007, 2010) e Bauer, Alavarase e Oliveira (2015) as avaliações externas exercem uma forte influência nas práticas docentes e curriculares, e nosso trabalho propõe uma forma de utilizar essa influência de maneira pedagógica e não meramente classificatória.

A articulação desses três pilares constitui o diferencial metodológico do nosso produto, que busca integrar o currículo, o desenvolvimento cognitivo e a avaliação em uma única proposta.

3 METODOLOGIA

A elaboração do guia didático foi, também, guiada pela metodologia de pesquisa exploratória qualitativa, que tem como objetivo criar, testar e aprimorar um produto ou intervenção educacional em resposta a um problema prático (Minayo (org.) 2016; Borba e Araújo, 2023). O nosso processo seguiu a seguinte lógica:

Diagnóstico da Problemática: A partir do mapeamento da produção acadêmica, identificamos a necessidade de ferramentas que articulassem a Teoria de Van Hiele e o SAEB para o ensino de Geometria, um desafio que se mantém, conforme a análise de diversos resumos e introduções de

teses e dissertações levantadas (221 trabalhos no total), em 2024, cobrindo o interstício de 2000 a 2023.

Fundamentação Teórica: Realizamos um aprofundamento nos três pilares, interpretando as habilidades da BNCC à luz dos níveis de Van Hiele e analisando as demandas cognitivas dos descritores do SAEB, igualmente, lançando mão dos níveis de Van Hiele.

Desenvolvimento do Produto: Com base na análise, o guia foi estruturado em capítulos que traduzem a teoria em prática. A progressão das habilidades por Ano escolar foi organizada em quadros-síntese, e para cada descritor do SAEB, foram propostos exemplos de análise e sugestões de atividades didáticas. Esta abordagem se alinha a trabalhos como o de Galvão e Cevallos (2019), que defende a importância de partir da “geometria sensível” para a construção de conceitos mais formais com participação direta dos estudantes.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nosso Produto Educacional é um manual didático dividido em capítulos, cada um com uma função específica para o professor:

Análise do SAEB e Teoria de Van Hiele: Este capítulo apresenta exemplos de questões do SAEB para cada descritor de Geometria, com uma análise detalhada do nível de Van Hiele exigido. Esta seção é a base para o diagnóstico do professor, permitindo-lhe compreender o que está sendo avaliado por determinado item.

Sugestões de Atividades Didáticas: Este capítulo oferece uma coletânea de atividades para cada ano, do 1º ao 5º, alinhadas aos níveis de Van Hiele e pensadas para responder às demandas do SAEB. As atividades valorizam o uso de materiais manipuláveis, jogos e tecnologias digitais para promover a transição entre os níveis de pensamento. A relevância desses recursos é corroborada por pesquisas que exploram, por exemplo, o uso de “jogos geométricos” como Cavalcante, Silva e Mendes (2020), que apesar de não falar diretamente de jogos, nos mostra que foi um “ponto de partida **para as crianças** refletir sobre as noções de transformações geométricas” (p. 25, negrito nosso) para a construção de pensamento e conceitos geométricos.

Quadros-Síntese: As tabelas comparativas da BNCC com Van Hiele e do SAEB com Van Hiele são, a nosso ver, o coração do guia. Elas fornecem ao professor um “mapa” visual e claro da progressão do pensamento geométrico e das expectativas curriculares e avaliativas.

O guia funciona em um ciclo de ação e reflexão (Giroux, 1997; Schön, 2000; Tardif, 2014): o professor diagnostica o nível do aluno com as questões do SAEB, utiliza os quadros comparativos para planejar uma intervenção adequada e aplica as atividades sugeridas para promover o avanço do pensamento geométrico de forma intencional.

Para ilustrar a coerência entre as habilidades da BNCC e a progressão do pensamento geométrico, a seguir, apresentamos um quadro que sintetiza nossa análise. Nele, detalhamos a primeira habilidade de Geometria de cada ano escolar (1º ao 5º ano) e a relacionamos ao respectivo nível da Teoria de Van Hiele. Este exercício de categorização, que é a base da nossa pesquisa, permite ao professor compreender a progressão esperada do raciocínio dos alunos e identificar, em sua prática, o nível de pensamento que cada atividade demanda.

Quadro 1 - Sugestões de Atividades para alunos do 1º ao 5º Ano dos AIEF – BNCC

Objeto de Conhecimento	Habilidade (BNCC)	Atividade	Objetivo	Materiais
Localização de objetos e pessoas no espaço	1º Ano EF01MA11	O Jogo do Robô: O/A professor(a) se posiciona como um robô e pede aos alunos que deem comandos para que ele/ela se mova. Por exemplo: “Um passo para frente”, “Dois passos para trás”, “Vire à direita”. Em seguida, os alunos podem trocar de papel e dar comandos para que um colega, também sendo um “robô”, se desloque na sala.	Desenvolver a noção de posição em relação ao próprio corpo e ao espaço, utilizando vocabulário adequado.	Espaço da sala de aula ou da escola.
Localização e movimentação de pessoas e objetos no espaço	2º Ano EF02MA12	Circuito de Movimentos ou O Jogo do GPS Humano: Criar um circuito na sala ou pátio (ex.: ir até a porta, virar à direita, andar três passos, sentar-se). Os colegas registram em palavras ou desenhos o deslocamento.	Identificar e descrever deslocamentos considerando pontos de referência, direção e sentido.	Fita adesiva para marcar no chão, cartões de comando.
Figuras geométricas espaciais: reconhecimento, características e planificações	3º Ano EF03MA14	O Enigma da Planificação: Em sala de aula, apresente as planificações de alguns sólidos, como as de um cubo ou de uma pirâmide. Desafie os alunos a adivinharem qual figura eles podem montar. Em seguida, forneça as planificações para que eles recortem, dobrem e cole. Enquanto montam, incentive-os a descrever as faces de cada sólido.	Descrever características de figuras espaciais, relacionando-as com suas planificações.	Sólidos e caixas de papel.
Figuras geométricas espaciais: prismas e pirâmides (reconhecimento, representações, planificações e características)	4º Ano EF04MA17	Construção e Planificação de Sólidos: em grupos, os alunos constroem prismas e pirâmides com cartolina. Em seguida, recortam e analisam a planificação.	Reconhecer prismas e pirâmides, relacionando a forma espacial às suas planificações e desenvolvendo a percepção entre representações planas e espaciais.	Figuras planificadas disponíveis em materiais curriculares ou internet para recortar.
Objeto de Conhecimento	Habilidade (BNCC)	Atividade	Objetivo	Materiais

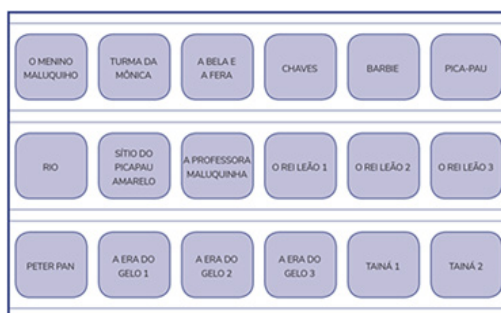
Plano cartesiano: coordenadas cartesianas (1º quadrante) e representação de deslocamentos	5º Ano EF05MA14 EF05MA15	Jogo da “Batalha Naval no Plano Cartesiano”: (usando malha quadriculada) - alunos localizam navios usando coordenadas (x, y) e descrevem deslocamentos.	Desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas, localização e deslocamento no plano. Estimular a descrição verbal e simbólica das posições.	Folha quadriculada e milimetrada ou produzida no próprio Word e impressa para a atividade.

Fonte: os autores (2025)

A análise do quadro revela uma progressão notável do pensamento geométrico na BNCC, que se move intencionalmente de um raciocínio baseado na intuição e na percepção visual (Nível 1) para um raciocínio analítico (Nível 2) e, por fim, para um raciocínio dedutivo informal (Nível 3). Essa coerência na organização curricular oferece um alicerce sólido para o planejamento docente. Ao compreender essa progressão, o professor pode atuar como um mediador mais consciente (Giroux, 1997), propondo atividades que de fato desafiem o aluno a avançar para o próximo nível de compreensão. Nesse sentido, os resultados deste estudo ressaltam o valor da Teoria de Van Hiele como uma ferramenta de análise e diagnóstico da prática pedagógica, essencial para a formação continuada de professores que buscam promover um ensino de Geometria mais significativo e alinhado ao desenvolvimento real de seus estudantes.

Para complementar a análise apresentada no quadro anterior, julgamos pertinente incluir exemplos de exercícios do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), contemplando cada descritor de Geometria. Esses exercícios, além de evidenciarem as demandas avaliativas externas, permitem observar como as habilidades prescritas pela BNCC são efetivamente mobilizadas em situações de avaliação. A articulação entre BNCC, Teoria de Van Hiele e SAEB contribui para que o professor ou a professora possa compreender não apenas a progressão do pensamento geométrico, mas também as expectativas que orientam a avaliação em larga escala, transformando-as em subsídios para o planejamento pedagógico. Vamos a eles

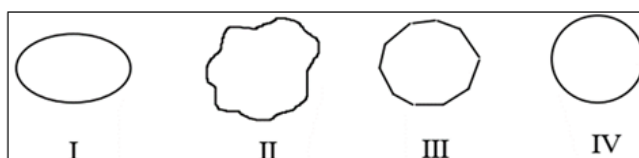
ENUNCIADO PARA O DESCRITOR D1: A imagem representa uma estante com filmes da coleção de Roberta: Roberta está em frente da estante e escolhe o terceiro filme, da esquerda para a direita, na segunda prateleira. Qual foi o filme escolhido?



Características do Exercício: Localização em uma matriz (linha/coluna) com o uso de direções relativas (“da esquerda para a direita”) e numeração ordinal (“terceiro filme”, “segunda prateleira”). **Análise à Luz da Teoria de Van Hiele:** Este exercício está no Nível 2 (Análise). O aluno precisa analisar a estrutura da estante como uma matriz e seguir um conjunto de instruções

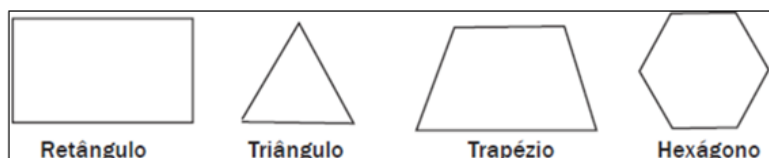
para encontrar um ponto específico. Ele deve ser capaz de diferenciar linhas (prateleiras) de colunas e interpretar as direções em relação ao seu ponto de vista (“esquerda para a direita”). A criança no Nível 1 (Visualização) teria dificuldade em seguir a ordem e a estrutura hierárquica das instruções.

ENUNCIADO PARA O DESCRITOR D2: Que figuras, abaixo, têm a forma de um círculo?



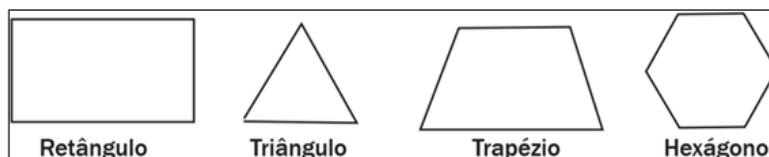
Características do Exercício: A questão exige a identificação de figuras planas (círculo) por sua forma. **Análise à Luz da Teoria de Van Hiele:** Este exercício se alinha ao Nível 1 (Visualização) do Modelo de Van Hiele. O aluno neste nível reconhece o círculo pela sua aparência, pela sua forma global, e o associa a objetos conhecidos ou a figuras semelhantes. Ele não precisa analisar as propriedades formais do círculo (como ter todos os pontos equidistantes de um centro) para responder. A tarefa é de identificação visual, que é a base do pensamento geométrico.

ENUNCIADO PARA O DESCRITOR D3: Nas figuras a seguir estão representados quatro polígonos diferentes. Qual dos polígonos possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos?



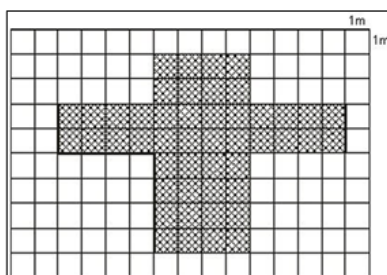
Características do Exercício: A questão exige a classificação de quadriláteros com base nas propriedades de paralelismo de seus lados. **Análise à Luz da Teoria de Van Hiele:** Esta questão se alinha com o Nível 2 (Análise). Para respondê-la, o aluno precisa ir além de simplesmente reconhecer a figura pela sua forma global (Nível 1). Ele deve analisar as propriedades de cada polígono, identificando se os pares de lados são paralelos ou não. O raciocínio correto exige a compreensão do conceito de paralelismo e a sua aplicação na figura para classificá-la como um trapézio.

ENUNCIADO PARA O DESCRITOR D4: Abaixo, estão representados quatro polígonos. Qual dos polígonos mostrados possui exatamente 2 lados paralelos e 2 lados não paralelos?



Características do Exercício: A questão exige a identificação de um quadrilátero pela propriedade de paralelismo de seus lados. **Análise à Luz da Teoria de Van Hiele:** Este exercício está no Nível 2 (Análise), pois o aluno deve classificar a figura a partir da análise de suas propriedades (paralelismo dos lados). Diferentemente do Nível 1, onde a resposta seria baseada na aparência, o aluno no Nível 1 precisa de um raciocínio mais formal para identificar a figura que atende à descrição, ou seja, o trapézio.

ENUNCIADO PARA O DESCRITOR D5: A figura abaixo representa uma cruz. As medidas de todos os lados foram reduzidas pela metade. Qual figura representa a nova cruz?



Características do Exercício: A questão exige a identificação de uma redução correta, que foi realizada com uma escala específica (“pela metade”). **Análise à Luz da Teoria de Van Hiele:** Este exercício se enquadra no Nível 2 (Análise). O aluno precisa analisar a figura original e aplicar mentalmente a regra da redução, verificando que os lados foram divididos por dois e os ângulos foram conservados. Ele precisa usar a propriedade dos lados para identificar a figura reduzida corretamente. A criança no Nível 1, que se prende à forma global, poderia escolher uma opção que distorce a forma original.

A apresentação desses exercícios do SAEB, em diálogo com a BNCC e à luz da Teoria de Van Hiele, reforça a coerência entre currículo, desenvolvimento cognitivo e avaliação. Mais do que instrumentos classificatórios, as questões avaliativas podem ser compreendidas como recursos diagnósticos que auxiliam o professor(a) a identificar os níveis de pensamento de seus alunos e a planejar intervenções intencionais. Dessa forma, reafirma-se a importância de uma prática docente que se apoie em múltiplas REFERÊNCIAS – teóricas, curriculares e avaliativas – para promover um ensino de Geometria mais significativo, crítico e transformador.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso de nossa pesquisa e a elaboração do produto educacional evidenciam contribuições significativas e articuladas para o campo da Educação Matemática. Acreditamos que a proposta apresentada se consolida como uma resposta teórica e prática a desafios recorrentes, que a literatura (Curi, 2005) aponta na formação de professores e no ensino de Geometria.

Nossa principal contribuição teórica reside na proposição e materialização de uma articulação, a nosso ver, inédita: a análise das questões do SAEB sob a lente da Teoria dos Níveis de Van Hiele. Essa abordagem oferece uma nova perspectiva para a interpretação de avaliações externas, indo além da simples mensuração de resultados para captar a complexidade do desenvolvimento do pensamento geométrico.

No âmbito metodológico, o trabalho valida a pesquisa exploratória, qualitativa, como uma abordagem eficaz para a criação de materiais de formação continuada. Ao unir o rigor da pesquisa acadêmica com a necessidade de soluções práticas, demonstramos como é possível criar ferramentas que, de fato, capacitem os professores a refletirem sobre sua prática e a aprimorarem suas estratégias de ensino.

Por fim, a contribuição prática se materializa no guia didático, que oferece aos professores dos Anos Iniciais uma ferramenta concreta para o diagnóstico e o planejamento. Ao interpretar o

SAEB por meio da Teoria de Van Hiele, o docente é capacitado a atuar de forma mais autônoma e reflexiva, transformando o desafio das avaliações em um processo de ensino intencional.

Concluímos, assim, que a Teoria de Van Hiele é uma aliada fundamental na prática pedagógica, e que o SAEB, quando utilizado como recurso por essa lente teórica, pode se tornar um ponto de partida para a reflexão. Em última instância, a proposta deste guia busca transformar a Geometria de um desafio em uma experiência de aprendizado significativa e eficaz, contribuindo para o aprimoramento da formação de professores e para a melhoria do ensino de Matemática em nossa rede de ensino e, possivelmente, em todo o Brasil.

REFERÊNCIAS

- BAUER, A.; ALAVARSE, O. M.; OLIVEIRA, R. P. Avaliações em larga escala: uma sistematização do debate. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. spe, p. 1367–1384, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201508144607>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/PgMHxD3BYhzBr6B7CpB5BjS/?lang=pt>. 20 jun. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental e Média. **Base Nacional Curricular Comum (BNCC)**. Brasília: MEC/SEF, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto – Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: PCN – Matemática (Anos Finais: 5ª a 8ª Séries)**. – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto – Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: PCN – Matemática (Anos Iniciais: 1ª a 4ª Séries)**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- CAVALCANTE, L. G. M.; SILVA, C. A. F. da; MENDES, I. A. Percepção visual e pensamento geométrico nos Anos Iniciais: uma abordagem interdisciplinar com a Arte. **REMATEC**, Belém, v. 15, p. 16–31, 2020. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p16-31.id231.
- CROWLEY, M. L. **O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico**. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (Org.). *Aprendendo e ensinando geometria*. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-20.
- CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa editora, 2005.
- D’AMBROSIO, U. (Prefácio). In: Borba, M.; Araújo, J. (org.). **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2023. p. 11-22.
- FREITAS, L. C. de. Avaliação: para além da “forma escola”. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 20, n. 35, p. 89, 2010. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/4086>. Acesso em: 11 set. 2025.
- FREITAS, L. C. Eliminação adiada: o caso das classes populares no interior da escola e a ocultação da (má) qualidade do ensino. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 28, n. 100, Ed. Especial, p. 965-987, out. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/h8RgCZ6JvYpJNLr8MXxvNMf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2025.
- GALVÃO, F. N. S.; CEVALLOS, I. Geoplano e os Quadriláteros Notáveis: um estudo a partir da Teoria de Van Hiele. **CoInspiração–Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 2, n. 2, p. e2019005, 2019. DOI: 10.61074/CoInspiração.2596-0172.e2019005.
- GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Tradução de Daniel Bueno. Porto Alegre: Artmed, 1997.

- HOFFER, A. R. Geometria é mais que prova. **O Professor de Matemática**, v. 74, n. 1, p. 11-18, 1981. (Tradução nossa) – (HOFFER, A. R. Geometry is more than proof. **The Mathematics Teacher**, Vol. 74, No. 1, pp. 11-18, 1981). Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/27962295>. Acesso em: 21 set. 2024.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? **Educação Matemática em Revista**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 3–13, 1995. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em: 23 jun. 2025.
- MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2016 – (5ª reimpressão 2021).
- NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A Geometria nas Séries Iniciais: Uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos-SP: EdUFSCAR, 2003.
- NACARATO, A. M. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando geometria**. 323p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2000.
- NASSER, L.; SANT’ANNA, N.P. (Coord.) **Geometria segundo a teoria de van Hiele**. 3 ed. revisada. Projeto Fundão – Editora IM/UFRJ, 2017.
- PACHÊCO, F. F. F.; SILVA, A. S. da; ARAÚJO, J. C. de; SILVA, J. D. da. Identificando o conhecimento geométrico de alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental sobre triângulos. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 1, p. 343–359, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i1.9362.
- PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula**. 348p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2000.
- PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, Campinas, n 1, 1993 p 7-17. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/277799094_O_abandono_do_ensino_da_geometria_no_Brasil_causas_e_consequencias_p7-18. Acesso: 22 jul. 2025
- PIAGET J. **A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo e Sonho Imagem e Representação**. Tradução de Álvaro Cabral e Christiano Monteiro Oiticica. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2017.
- PIRES, C. M. C., CURTI, E., CAMPOS, T. M. M. **Espaço e forma: a construção de noções geométricas pelas crianças das quatro séries iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: PROEM, 2000.
- PIROLA, N. A. **Solução de Problemas Geométricos: Dificuldades e Perspectivas**. 348p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2000.
- SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad. Roberto C. C. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2014.
- VILLIERS, M. D. Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 3, 2011. Disponível em: <https://revistas.pugetcsp.br/index.php/emp/article/view/5167>. Acesso em: 25 jun. 2025.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SEUS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL

MATHEMATICAL EDUCATION AND ITS GRADUATE PROGRAMS IN BRAZIL

EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SUS PROGRAMAS DE POSGRADO EN BRASIL

Mirian Xavier da Conceição  ¹

Simone Fagundes de Lima  ²

RESUMO

Este trabalho apresenta um panorama dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) em Educação Matemática (EM) no Brasil, buscando compreender sua trajetória, expansão e contribuição para a consolidação do campo. A investigação, de natureza qualitativa, exploratória e bibliográfica, baseou-se em levantamento de dados junto à Plataforma Sucupira e em consultas aos sites institucionais dos programas. Foram identificados vinte e um PPGs em diferentes regiões do país, entre mestrados e doutorados, que se destacam por articular ensino, pesquisa e formação de professores(as) e pesquisadores(as). A análise revela que esses programas desempenham papel central na difusão de conhecimentos, no fortalecimento da identidade acadêmica-científica da EM e na promoção de práticas críticas e transformadoras. Os resultados apontam a expansão contínua do campo, ao mesmo tempo em que evidenciam desafios relacionados à regionalização, consolidação e ampliação de linhas de pesquisa.

Palavras-chave: Educação Matemática. Programa de Pós-Graduação. Pesquisa em Educação Matemática.

ABSTRACT

This paper presents an overview of Graduate Programs (PPGs) in Mathematics Education (ME) in Brazil, seeking to understand their trajectory, expansion, and contribution to the consolidation of the field. The qualitative, exploratory, and bibliographical research was based on data collection from the Sucupira Platform and consultations on the programs' institutional websites. Twenty-one Graduate Programs (PPGs) were identified in different regions of the country, including master's and doctoral programs, which stand out for their articulation of teaching, research, and teacher and researcher training. The analysis reveals that these programs play a central role in disseminating knowledge, strengthening the academic-scientific identity of ME, and promoting critical and transformative practices. The results indicate the field's continued expansion, while also highlighting challenges related to regionalization, consolidation, and expansion of research lines.

Keywords: Mathematics Education. Graduate Program. Research in Mathematics Education.

RESUMEN

Este artículo presenta un panorama de los Programas de Posgrado (PPG) en Educación Matemática (EM) en Brasil, buscando comprender su trayectoria, expansión y contribución a la consolidación del campo. La investigación cualitativa, exploratoria y bibliográfica se basó en la recopilación de datos de la Plataforma Sucupira y consultas en los sitios web institucionales de los programas. Se identificaron veintiún Programas de Posgrado (PPG) en diferentes regiones del país, incluyendo programas de maestría y doctorado, que se destacan por su articulación de la docencia, la investigación y la formación de docentes e investigadores. El análisis revela que estos programas desempeñan un papel central en la difusión del conocimiento, el fortalecimiento de la identidad académico-científica de la EM y la promoción de prácticas críticas y transformadoras. Los resultados indican la continua expansión del campo, a la vez que destacan los desafíos relacionados con la regionalización, la consolidación y la expansión de las líneas de investigación.

Palabras clave: Educación Matemática. Programa de Posgrado. Investigación en Educación Matemática.

¹ Mestranda em Educação Matemática (PPGEM/UNIR). Bolsista CAPES, PDPG Políticas Afirmativas na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: miriann_xavier@hotmail.com.

² Mestranda em Educação Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Educação Matemática na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: simonefagundesdelima@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Kilpatrick (1996), a Educação Matemática (EM) configura-se como um campo científico e acadêmico, que vem se constituindo por meio de múltiplos olhares voltados ao ensino e à aprendizagem de Matemática. Tal pluralidade reafirma sua natureza interdisciplinar, bem como o constante movimento de ampliação de perspectivas investigativas, o que evidencia sua relevância para compreender e transformar os processos educativos em diferentes níveis e contextos.

Nesse cenário, os Programas de Pós-Graduação (PPGs) em EM assumem papel fundamental na organização e no fortalecimento do campo, na medida em que viabilizam a formação de pesquisadores(as), fomentam a produção científica e contribuem para a difusão de conhecimentos que impactam tanto a prática docente quanto a formulação de políticas educacionais. Segundo Miguel *et. al.* (2004), a expansão dos PPGs no Brasil, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, foi decisiva para a consolidação da EM como campo autônomo de pesquisa, articulando redes acadêmicas, grupos de estudos e linhas de investigação.

Diante disso, emergem alguns questionamentos: Quais são e como se configuram os PPGs que tratam sobre EM no Brasil? Quantos programas foram criados desde o primeiro? Qual é o estado com mais Programas? De que maneira essa expansão revela tendências e desafios para a consolidação da EM como campo de pesquisa e formação?

Considerando essas indagações, torna-se pertinente apresentar uma sistematização dos PPGs que tratam sobre EM no Brasil, a fim de identificar como estão distribuídos, quais áreas e temáticas têm contemplado e de que maneira se relacionam com a construção do campo. Tal sistematização permite compreender o crescimento e a consolidação da área, bem como suas particularidades regionais, apontando tendências e desafios que ainda se colocam para a pesquisa em EM no país.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo apresentar um panorama dos Programas de Pós-Graduação (PPGs) que tratam sobre Educação Matemática (EM) no Brasil, com vistas a evidenciar a importância dessas instituições para o desenvolvimento do campo e para a formação de pesquisadores(as) comprometidos(as) com a produção de conhecimentos voltados ao ensino, estudo, pesquisa e à aprendizagem da Matemática.

A partir dessa proposta, o presente trabalho encontra-se estruturado da seguinte forma: inicialmente, apresenta-se o referencial teórico; em seguida, são descritos os procedimentos metodológicos utilizados para a coleta e sistematização dos dados; posteriormente, apresentam-se os resultados e análises; e, por fim, são tecidas as considerações finais, destacando as contribuições e perspectivas futuras para o campo da EM.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SEUS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NO BRASIL

De acordo com Kilpatrick (1996), a Educação Matemática (EM) constitui-se como um campo científico e profissional que busca compreender, problematizar e transformar o estudo, ensino, pesquisa e a aprendizagem da Matemática em seus múltiplos contextos. Para tanto, trata-se de um campo que articula dimensões acadêmicas e formativas, voltada tanto à produção de conhecimento quanto ao desenvolvimento de pesquisadores(as) e/ou professores(as) que ensinam Matemáticas. Nesse sentido, a EM não se reduz a um método, mas constitui uma práxis investigativa complexa e multifacetada, atravessada por dimensões epistemológicas, culturais, sociais e históricas, etc.

Conforme descrevem Fiorentini e Lorenzato (2012), o movimento de institucionalização e organização da EM no Brasil como um campo de pesquisa remonta às décadas finais do século XX, quando pesquisadores(as), professores(as) e demais interessados(as) começaram a organizar debates, grupos e eventos em torno de problemáticas específicas do ensino-aprendizagem da Matemática.

Nesse sentido, Miguel *et. al.* (2004), apresentam que entre os principais marcos da EM encontra-se a realização do I Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), em 1987, que abriu espaço para socialização e discussões de pesquisas e experiências do campo. Pouco tempo depois, em 1988, a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) fortaleceu a identidade coletiva do campo, fomentando a criação de Grupos de Trabalho (GTs) e de periódicos especializados, elementos essenciais para a difusão e consolidação da pesquisa em EM (Miguel *et. al.*, 2004).

Esses marcos culminaram, no primeiro Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM) no Brasil, criado em 1984, pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Rio Claro, em nível de mestrado (Fiorentini e Lorenzato, 2012). Posteriormente, outros Programas, eventos, periódicos e encontros foram surgindo em diferentes regiões, como resposta às demandas de formação de professores(as) que ensinam Matemática e de produção acadêmica-científica no campo.

Fiorentini e Lorenzato (2012), ressaltam que os(as) educadores(as) matemáticos(as), devem buscar promover a construção de conhecimentos e práticas pedagógicas voltadas a uma formação crítica e humanizadora, tanto de professores(as) quanto de estudantes. Nesse sentido, os PPGs na área de EM, devem ser comprometidos e engajados na produção e na socialização de conhecimento acadêmico-científico em EM, que contribuam para melhoria do processo/método de ensino, estudo, pesquisa e aprendizagem da Matemática.

Portanto, ao buscar um panorama dos PPGs em EM no Brasil, não se trata apenas de mapear institucional, mas de compreender como eles expressam os caminhos de consolidação do campo. Mais do que espaços de formação, os PPGs são espaços de resistência e produção de conhecimento, fundamentais para fortalecer a identidade científica da EM e ampliar sua contribuição para o cenário educacional brasileiro.

3 METODOLOGIA

Este trabalho fundamenta-se em uma abordagem qualitativa, de cunho exploratório e bibliográfico. Nesta perspectiva, o embasamento deste estudo contempla as considerações de Gil (2002) ao definir que o estudo qualitativo envolve uma sequência de atividades, incluindo a redução e categorização dos dados, sua interpretação e a elaboração do relatório, permitindo, assim, uma compreensão abrangente e sistematizada do objeto investigado.

No que diz respeito, a modalidade dessa investigação está respaldada no carácter exploratório (diagnóstica) que possibilita ao(a) pesquisador(a) realizar um levantamento de informações consistentes e esclarecedoras sobre a problemática ou temática em questão (Fiorentini e Lorenzato, 2012). Além disso, Fiorentini e Lorenzato (2012), estabelecem que o carácter bibliográfico possibilita o levantamento, a análise e a interpretação de informações disponíveis em fontes oficiais e acadêmicas, favorecendo a construção de um panorama organizado e crítico sobre o campo estudado.

Neste sentido, a presente investigação tem como foco o panorama dos PPGs que tratam sobre EM no Brasil. Para tanto, com auxílio da Plataforma Sucupira e utilizando a palavra-chave: “Educação Matemática”, foram identificados cinquenta e três PPGs, inseridos nas grandes áreas de Ciências Humanas e Multidisciplinar, com avaliação nas áreas de Ensino e Educação, todos avaliados e reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Desse Programas, foram selecionados apenas vinte e um, considerando os seguintes critérios: apenas programas com área de concentração e linha(s) de pesquisa em EM.

Em um segundo momento, procedeu-se à consulta direta aos sites institucionais de cada programa, com o objetivo de complementar e validar as informações obtidas, especialmente no que se refere às linhas de pesquisa, áreas de concentração e histórico de criação de cada PPGs.

Para esta investigação, foram considerados apenas os PPGs com atuação direta em EM. Programas que, embora relacionados à área de Ensino de Matemática ou outras áreas afins, não foram incorporados à análise. Essa seleção buscou garantir que o levantamento contemplasse exclusivamente iniciativas e produções voltadas ao desenvolvimento e consolidação da EM como campo específico de estudo e formação.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A partir do levantamento efetuado, foi possível localizar trinta e seis Programas de Pós-Graduação (PPGs), entre mestrados e doutorados voltados especificamente à Educação Matemática (EM), consolidados no Brasil em diferentes períodos históricos. Esses programas foram organizados de acordo com informações como ano de criação, nome do Programa (disposto com o link de acesso), instituição de ensino, modalidade e o curso que auxiliam a compreender a trajetória de crescimento do campo, conforme disposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Programa de Pós-graduação em EM

#	Ano	Nome do Programa	SIGLA IES	Modalidade	Curso
1	1984	Educação Matemática	UNESP-RC	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
2	1994	Educação Matemática	PUCSP	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
3	2001	Educação Matemática	PUC/SP	Profissional	Mestrado
4	2002	Ensino de Ciências e Educação Matemática	UEL	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
5	2007	Educação Matemática	UFMS	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
6	2008	Educação Matemática	UFOP	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
7		Educação Matemática e Tecnológica	UFPE	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
8		Educação Matemática	UNIAN-SP	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
9		Educação Matemática	USS	Profissional	Mestrado
10	2009	Educação Matemática	UFJF	Profissional	Mestrado e Doutorado
11	2012	Educação Matemática	UESC	Acadêmico	Mestrado

12	2013	Educação Matemática e Ensino de Física	UFSM	Acadêmico	Mestrado
13	2016	Educação Matemática	UFPEL	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
14	2017	Ensino de Ciências e Educação Matemática	UEPG	Acadêmico	Mestrado
15		Educação em Ciências e Educação Matemática	UNIOESTE	Acadêmico	Mestrado e Doutorado
16	2019	Ensino de Ciências e Educação Matemática	UFLA	Profissional	Mestrado
17		Educação Matemática	UNESPAR	Acadêmico	Mestrado
18		Educação Matemática	UNIR	Acadêmico	Mestrado
19	2020	Educação em Ciências e Matemática	UFV	Profissional	Mestrado
20	2021	Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas	UFPR	Acadêmico	Mestrado
21	2024	Educação Matemática	UFT	Acadêmico	Mestrado

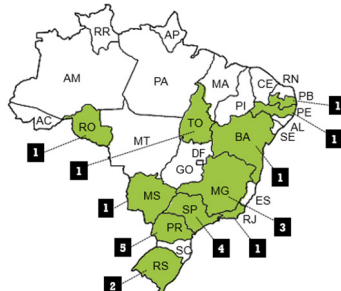
Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

O panorama apresentado evidencia a importância dos PPGs em EM no Brasil para a consolidação da área como campo científico e acadêmico. Desde a criação do primeiro Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática³ (PPGEM) pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus “Júlio de Mesquita Filho” em 1984, observa-se uma expansão, que acompanha as demandas sociais, educacionais e de pesquisa em Matemática.

Além disso, identificou-se que o ano de 2008 foi o que mais concentrou a criação de PPGs em EM no Brasil, representando um marco expressivo no processo de expansão do campo. Contudo, ao analisar a distribuição temporal, nota-se que entre 1984 e 1994 havia apenas dois Programas, ambos em instituições paulistas. Já entre 2001 e 2024, são criados 19 novos programas, representando uma ampliação considerável do campo em diferentes regiões do país. Essa expansão demonstra o interesse crescente das universidades em consolidar espaços de formação, socialização, divulgação e pesquisa voltados à EM.

No que se refere à distribuição geográfica como mostrado na Figura 1, o levantamento revela uma concentração na Região Sul, especialmente no estado do Paraná, que se destaca com cinco programas vinculados a diferentes instituições públicas. Em seguida, o estado de São Paulo aparece com quatro Programas, reafirmando seu papel pioneiro. O estado de Minas Gerais ocupa a terceira posição, com três Programas. Nos demais estados, os programas aparecem de forma equilibrada com apenas um Programa em cada, abrangendo diferentes regiões.

Figura 1 – Delimitação geográfica dos PPGs em EM no Brasil



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

³ Informação extraída em: <<https://igce.rc.unesp.br/#!/pos-graduacao/programas-de-pos/educacao-matematica/>>. Acesso em: 10 out. 2025.

Destaca-se, ainda, a criação do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática⁴ (PPGEM) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), que representa um marco, por ser o primeiro programa da área instituído na região Norte. Sua criação simboliza não apenas a expansão geográfica da EM, mas também um importante passo em direção à promoção e formação de pesquisadores(as) e docentes em um contexto historicamente periférico em relação aos grandes centros de produção acadêmica-científica do país.

Esses Programas têm contribuído não apenas para a formação de pesquisadores(as) e professores(as) que ensinam Matemáticas, mas também para a produção e difusão de conhecimentos que impactam diretamente o ensino, a aprendizagem e as políticas públicas educacionais. Assim, compreender sua trajetória e distribuição permite identificar avanços, desafios e perspectivas, reafirmando a relevância dos PPGs como espaços de resistência, inovação e fortalecimento da EM no cenário nacional.

No que diz respeito à modalidade dos cursos, prevalecem os Programas acadêmicos, que oferecem tanto mestrado quanto doutorado, e se dedicam à produção de conhecimento acadêmico-científico. Os programas profissionais, por sua vez, embora em menor número, têm se expandido nos últimos anos, com foco em práticas pedagógicas inovadoras e na formação continuada de professores(as) em serviço. Essa coexistência entre modalidades revela uma diversificação formativa importante para o avanço do campo, pois favorece o diálogo entre a pesquisa teórica e a prática educativa.

De modo geral, a análise dos dados evidencia que a trajetória de crescimento dos PPGs em Educação Matemática reflete tanto o amadurecimento acadêmico-científico do campo quanto os desafios de sua consolidação nacional, especialmente no que se refere à distribuição regional e à ampliação de Programas voltados à formação docente. Assim, a expansão dos Programas não apenas amplia o alcance da pesquisa em EM, mas também contribui para a valorização da docência e para o fortalecimento das políticas de formação de professores(as) que ensinam Matemáticas no Brasil.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo atingiu seu objetivo de apresentar um panorama dos PPGs em Educação Matemática (EM) no Brasil, destacando sua relevância para a consolidação da área como campo científico-acadêmico. A investigação evidenciou que tais Programas não apenas ampliam oportunidades de formação para professores(as) que ensinam Matemática, pesquisadores(as) e demais interessados(as) pelo campo, mas também fortalecem a produção acadêmica que orienta práticas de ensino e políticas educacionais.

Assim, o panorama realizado contribui para a compreensão da trajetória de expansão da EM no país e de sua inserção nas grandes áreas de conhecimento. Conclui-se que, embora avanços tenham sido alcançados, permanecem desafios quanto à ampliação, interiorização e consolidação desses Programas, indicando a necessidade de continuidade de estudos e debates que fortaleçam ainda mais o campo.

⁴ Disponível em: < <https://ppgem.unir.br/homepage> >.

REFERÊNCIAS

FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. Coleção formação de professores.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em Economia e elaboração de monografias**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

KILPATRICK, J. Ficando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional científico. **Zetetiké**, v. 4, n. 1, p. 99-120, 1996.

MIGUEL, A.; GARNICA, A. V. M.; IGLIORI, S. B. C.; D'AMBRÓSIO, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista brasileira de educação**, p. 70-93, 2004.

ENSAIO TEÓRICO DA AVALIAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SEUS ENFOQUES INVESTIGATIVOS

THEORETICAL ESSAY ON EVALUATION IN MATHEMATICS EDUCATION AND ITS INVESTIGATIVE APPROACHES

ENSAYO TEÓRICO SOBRE LA EVALUACIÓN EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y SUS ENFOQUES INVESTIGATIVOS

Simone Fagundes de Lima ¹

Mirian Xavier da Conceição ²

RESUMO

O presente ensaio teórico teve como objetivo apresentar um panorama dos enfoques investigativos do Grupo de Trabalho 8 – Avaliação em Educação Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), analisando suas contribuições para o avanço da pesquisa no campo com foco em trabalhos do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) entre 1988 e 2004. Fundamentado em autores(as) como Santos, Justo e Gontijo (2023), Luckesi (2002) e Bicudo (2012), o estudo, de natureza qualitativa e bibliográfica, abordou a trajetória histórica do GT 8 e suas principais temáticas: avaliação da aprendizagem, instrumentos avaliativos, avaliações em larga escala e formação de professores(as). Os resultados evidenciam a consolidação do GT 8 como espaço de produção científica, embora ainda existam desigualdades regionais na representação de pesquisadores(as), especialmente no contexto da Amazônia. Conclui-se que o GT 8 tem desempenhado papel essencial na construção de uma Avaliação crítica e transformadora, reafirmando sua relevância para a Educação Matemática.

Palavras-chave: Avaliação em Educação Matemática. Concepções de Avaliação. Educação Matemática.

ABSTRACT

The objective of this theoretical essay was to present an overview of the investigative approaches of Working Group 8 – Assessment in Mathematics Education of the Brazilian Society of Mathematics Education (SBEM), analyzing its contributions to the advancement of research in the field. Based on authors such as Santos, Justo, and Gontijo (2023), Luckesi (2002), and Bicudo (2012), this qualitative and bibliographic study addressed the historical trajectory of WG 8 and its main themes: learning assessment, assessment instruments, large-scale assessments, and teacher training. The results show the consolidation of WG 8 as a space for scientific production, although there are still regional inequalities in the representation of researchers, especially in the context of the Amazon. It is concluded that WG 8 has played an essential role in the construction of a critical and transformative assessment, reaffirming its relevance to mathematics education.

Keywords: Assessment in Mathematics Education. Conceptions of Assessment. Mathematics Education.

RESUMEN

Este ensayo teórico tuvo como objetivo presentar una visión general de los enfoques investigativos del Grupo de Trabajo 8 – Evaluación en Educación Matemática de la Sociedad Brasileña de Educación Matemática (SBEM), analizando sus contribuciones al avance de la investigación en el campo. Con base en autores como Santos, Justo y Gontijo (2023), Luckesi (2002) y Bicudo (2012), el estudio cualitativo y bibliográfico abordó la trayectoria histórica del Grupo de Trabajo 8 y sus principales temas: evaluación del aprendizaje, instrumentos de evaluación, evaluaciones a gran escala y formación docente. Los resultados demuestran la consolidación del Grupo de Trabajo 8 como un espacio para la producción científica, aunque persisten desigualdades regionales en la representación de investigadores, especialmente en el contexto amazónico. Concluimos que el Grupo de Trabajo 8 ha desempeñado un papel esencial en el desarrollo de la evaluación crítica y transformadora, reafirmando su relevancia para la Educación Matemática.

Palabras clave: Evaluación en Educación Matemática. Concepciones de la Evaluación. Educación Matemática.

¹ Mestranda em Educação Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Educação Matemática na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: simonefagundesdelima@gmail.com.

² Mestranda em Educação Matemática (PPGEM/UNIR). Bolsista CAPES, PDGP Políticas Afirmativas na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: mirianxavierdaconceicao@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A Avaliação em Educação Matemática (EM) situa-se como uma linha investigativa (tendência) no campo da EM, atravessada por aspectos que envolvem o ato de avaliar no/do processo de ensino, estudo, pesquisa e aprendizagem da Matemática. De acordo com Santos, Justo e Gontijo (2023) a avaliação analisa não apenas instrumentos e práticas avaliativas, mas também suas implicações econômicas, pedagógicas, cognitivas, políticas, sociais, etc.

Assim, o Grupo de Trabalho (GT) 8–Avaliação em EM da Sociedade Brasileira de Educação Matemática³ (SBEM) tem se consolidado como um importante espaço de produção e socialização de pesquisas voltadas a essa temática, reunindo estudos que abordam a Avaliação na/da Aprendizagem em Matemática, os Instrumentos Avaliativos, as Avaliações em Larga Escala em Matemática, bem como a relação entre Avaliação e Formação de Professores(as) que ensinam Matemática, entre outros desdobramentos.

Este ensaio justifica-se pela necessidade de reunir e sistematizar os objetos de estudo/investigação que emergem nessa tendência, contribuindo para a compreensão de seus avanços e desafios. Dessa forma, pretende-se oferecer uma visão integrada das pesquisas vinculadas ao GT 8, destacando as abordagens predominantes e as lacunas que ainda se apresentam como possibilidades para futuras investigações.

Diante disso, a pergunta norteadora deste trabalho é: *De que maneira os enfoques investigativos do GT 8 – Avaliação em Educação Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) têm contribuído para o avanço, produção e a consolidação dos conhecimentos científicos no campo da EM?*

Considerando essa questão, este estudo propõe-se a apresentar um breve panorama dos enfoques investigativos que têm orientado o GT 8 ao longo de sua trajetória, descrevendo os principais pesquisadores(as) e os aspectos metodológicos de pesquisa, possibilitando compreender de que maneira a Avaliação em EM vem sendo concebida e problematizada.

Para tanto, se faz necessário apresentar uma breve contextualização histórica, especialmente entre o período que compreende entre 1988 a 2004, o qual se refere à institucionalização do GT 8 por meio dos Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Em seguida, são apresentados os enfoques investigativos discutidos e pesquisados pelo GT 8. Posteriormente, a metodologia utilizada, bem como os resultados e discussões evidenciados e por último as considerações finais.

2 BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

Ressaltamos, a priori, que este tópico está fundamentado teoricamente nos Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), realizados pela Sociedade Brasileira em Educação Matemática (SBEM), com o intuito de evidenciar o surgimento do Grupo de Trabalho (GT) 8–Avaliação em Educação Matemática.

Este movimento de situar historicamente, nos coloca no I Encontro Nacional de Educação Matemática (1987), realizado no Centro de Ciências Matemáticas, Físicas e Tecnologias da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). No qual, D’Ambrósio na apresentação dos

³ Informação Extraída em: <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-08>> Acesso em: 20 out. 2025.

anais, salientou que o evento foi um passo essencial para deflagrar a criação da SBEM. Neste primeiro momento, não localizamos nenhum trabalho com enfoque na Avaliação em EM, entretanto nota-se à preocupação e interesse dos(as) pesquisadores(as) participantes do evento em criar encontros para investigar e discutir problemáticas específicas, visando o aprofundamento e sistematização das pesquisas em EM para dar continuidade ao ENEM.

Já no II Encontro Nacional de Educação Matemática (1988), realizado na cidade de Maringá/PR, ocorreu a aprovação do Estatuto da SBEM e a eleição de sua primeira diretoria, paralelo a isso considerando o objetivo deste ensaio localizamos nos anais um único trabalho com enfoque investigativo na avaliação, intitulado “A Avaliação de Matemática e suas Etapas”, de autoria de Benigno Filho Barreto; Cláudio Xavier da Silva; Turibio Costa Alencar.

Em seguida, no III Encontro Nacional de Educação Matemática (1990), realizado na cidade de Natal/RN, concretiza a SBEM como sociedade científica pedagógica e realiza a organização de nove grupos de trabalho por tema, dentre os quais ressaltamos Avaliação Educacional em Educação Matemática. Nesta edição, são apresentados três trabalhos, a saber: “*Avaliação Educacional na Educação Matemática*”, de autoria de Maria Tereza C. Soares; “*Avaliação Educacional*”, sob autoria de Angela Maria Guerra Fonseca; e “*Avaliação do Processo de Aprendizagem da Matemática: Um Confronto e Um Desafio*”, de autoria de Anna Franchi.

Na IV edição do Encontro Nacional de Educação Matemática (1992), realizado em Blumenau/SC, identificamos três trabalhos: “*O Professor de Matemática e a Seleção Chamada Avaliação*”, de autoria Circe Navarro Vital Brasil; “*Consequências de Uma Prática de Avaliações Burocráticas, Sob a Ótica Construtivista*”, de autoria de Gildenor Carneiro dos Santos; e “*Avaliação com Função de Tomada de decisão para Modificação do Processo de Ensino*”, de autoria de Edvirges Rodrigues Liberado Ruiz.

O V Encontro Nacional de Educação Matemática (1995), realizado na cidade de Aracaju/SE, destaca-se como marco pela criação de 13 GTs, sendo que fica estabelecido o GT 4 com o enfoque investigativo da Avaliação, sob coordenação da Dra. Vânia Maria Pereira dos Santos. Nesta edição, não localizamos nenhum trabalho publicado nos Anais do evento com esse enfoque.

Já a VI edição do Encontro Nacional de Educação Matemática (1998), realizado em São Leopoldo/RJ, ficou marcado pela decisão de estabelecer o encontro a cada 3 anos, sendo que também se organiza os Anais por eixos temáticos. Incluso nestes está o eixo específico da Avaliação em EM, referente às pesquisas do GT4 definido na edição anterior. Nesta edição, encontramos 8 trabalhos, que demonstram um avanço nas produções acadêmicos-científicos da temática Avaliação em EM em relação às outras edições.

Na sequência, na VII edição do Encontro Nacional de Educação Matemática (2001), realizada no Rio de Janeiro/RJ, localizamos somente um trabalho intitulado “*Análise dos Instrumentos de Matemática em uma Avaliação das Escolas Estaduais de Minas Gerais*” de autoria de Maria Cristina Costa Ferreira e Maria Laura Magalhães Gomes. Nesta edição constam 16 GTs, dentro os quais encontra-se o GT Avaliação em EM.

Na VIII edição do Encontro Nacional de Educação Matemática (2004), realizado na cidade de Recife/PE, encontram-se 12 GTs, sendo definido o GT 8 como Avaliação em EM. Este movi-

mento, de institucionalização do GT 8, desde a primeira até a oitava Edição, evidencia e reforça o fortalecimento e pertencimento do campo de EM e Avaliação em EM.

3 OS ENFOQUES INVESTIGATIVOS DO GT 8–AVALIAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

O Grupo de Trabalho (GT) 8–Avaliação em Educação Matemática (EM) da Sociedade Brasileira em Educação Matemática⁴ (SBEM), têm investigado e discutido problemáticas no âmbito da EM, temáticas que se referem à avaliação na/da aprendizagem em matemática nos diferentes níveis de ensino, aos instrumentos avaliativos, às avaliações em larga escala, à avaliação em matemática e formação de professores, bem como outros desdobramentos (conforme Figura 1). Atualmente, é coordenado pelo Prof. Dr. Gabriel dos Santos e Silva, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), e vice-coordenadora Profa. Dra. Pamela Emanuelli Alves Ferreira, da Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Figura 1 – Enfoques investigativos do GT 8–Avaliação em Educação Matemática



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

Desse modo, o GT 8 constitui-se como um espaço de produção, divulgação e socialização de saberes e/ou ideias que problematizam a Avaliação em EM sob múltiplas perspectivas, abrangendo desde as práticas avaliativas em sala de aula até as políticas públicas de avaliação em larga escala, configurando uma tendência investigativa que articula dimensões pedagógicas, epistemológicas e sociais voltadas para o ensino, estudo, pesquisa e a aprendizagem da Matemática.

Um dos principais enfoques investigativos do GT 8 refere-se à *Avaliação na/da aprendizagem em Matemática nos diferentes níveis de ensino*, que buscam compreender como os processos avaliativos podem favorecer ou dificultar a construção do conhecimento matemático em contextos que vão da Educação Básica ao Ensino Superior. Esse enfoque permite problematizar o papel da avaliação como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, e não apenas como um momento de mensuração de resultados.

Segundo Junior e Silva (2017, p. 02), “a avaliação da aprendizagem do[a] aluno[a] deve ser tomada como um processo para que sirva ao ensino de forma integral e não seja vista e utilizada somente como indicação de finalização de etapa em determinado período”. Nessa perspectiva, mais do que atribuir notas ou classificar alunos (as), avaliar deve representar a possibilidade de acom-

⁴ Informação extraída em: <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-08>> Acesso em: 20 out. 2025.

panhar o percurso dos(as) estudantes, identificando suas dificuldades, potencialidades e formas de pensar matematicamente.

Outra temática recorrente nas produções do GT 8 diz respeito aos *instrumentos/recursos avaliativos* utilizados na/da Matemática, que buscam compreender as potencialidades e limitações de instrumentos como provas, portfólios, diários de bordo, autoavaliações, rubricas e atividades diagnósticas, entre outras. A ênfase não recai apenas sobre o instrumento em si, mas sobre sua intencionalidade pedagógica, coerência com os objetivos de aprendizagem e capacidade de revelar processos de pensamento matemático. Dessa forma, o GT8 contribui para deslocar a discussão da mera técnica para a reflexão crítica sobre o que e como se avalia em Matemática.

Essa concepção se distancia de práticas meramente classificatórias e aproxima-se de uma avaliação mediadora, em que o (a) professor(a) utiliza as informações obtidas para (re)planejar suas ações pedagógicas e promover novas oportunidades de aprendizagem (Luckesi, 2002). Assim, a avaliação passa a constituir-se como um instrumento/recurso de reflexão tanto para o(a) docente quanto para o(a) discente, contribuindo para a construção de uma relação mais dialógica, crítica e reflexiva com o conhecimento matemático.

Um terceiro eixo de destaque envolve as *avaliações em larga escala em Matemática*, tais como Prova Brasil, Sistema de Avaliação da educação Básica (SAEB), Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), etc. Essas avaliações têm sido objeto de análise por seu impacto nas políticas educacionais e nas práticas escolares. As investigações discutem tanto a elaboração de itens, escalas de proficiência e matrizes de referência, quanto seus desdobramentos sociopolíticos, como a padronização do ensino, o ranqueamento de escolas e a responsabilização docente. O GT 8 tem contribuído para questionar a lógica meritocrática e a visão reducionista de qualidade que muitas vezes acompanha esses sistemas de avaliação, propondo alternativas que considerem a complexidade da aprendizagem matemática. Neste viés, uma das pesquisadoras que têm se debruçado sobre a temática de Avaliações em larga escala é a Maria Isabel Ramalho Ortigão.

Ortigão (2023) defende que a avaliação tem ocupado um lugar central nas discussões em Educação, no Brasil e em outros países, em especial, a partir da intensificação de políticas de avaliação pelo mundo. De modo geral, a literatura específica tem evidenciado o quanto essas políticas alteram as dinâmicas escolares e afetam o trabalho pedagógico, em particular, pela ativação de mecanismos de responsabilização, que tendem a reforçar lógicas meritocráticas e excludentes e a favorecer um processo de esvaziamento da necessária reflexão sobre a avaliação como parte do processo pedagógico.

Outro enfoque diz respeito à *avaliação em Matemática e a formação de professores(as)*, especialmente os(as) que ensinam Matemática. As investigações nessa temática buscam compreender como os futuros e atuais professores (as) que ensinam Matemática se apropriam de concepções e práticas avaliativas, bem como de que forma a formação inicial e/ou continuada pode favorecer uma postura crítica e reflexiva diante da avaliação.

De acordo com Santos, Justo e Gontijo (2023), avaliar é um ato político que precisa ser construído a partir de um projeto pedagógico da escola em consonância com os(as) professores(as), otimizando a construção de diversos instrumentos avaliativos para avaliar a aprendizagem de estudantes de diferentes históricos e contextos sociais, atravessados por questões éticas, econômicas,

culturais e políticas com a emergente necessidade de aprender. Desse modo, o(a) docente se depara com tais demandas, no qual o desafio é educar pela Matemática.

Por fim, o GT 8 também tem se voltado para *outros desdobramentos que envolvem a Avaliação em EM*, o que podem incluir outras temáticas emergentes como a autoavaliação discente, o uso de tecnologias digitais em processos avaliativos, as relações entre avaliação e inclusão, e a análise de políticas curriculares. Esses desdobramentos revelam a vitalidade e a diversidade do grupo, que reconhece a avaliação como um fenômeno multifacetado, atravessado por dimensões éticas, políticas, cognitivas e culturais, etc.

5 METODOLOGIA

Para realização desta pesquisa adotamos os encaminhamentos metodológicos alinhados à modalidade de pesquisa “Ensaio Teórico”, de natureza bibliográfica com abordagem qualitativa. Na visão de Bicudo (2012), a abordagem qualitativa é uma forma de pesquisar que possibilita ressaltar o processo de modo contextualizado social e culturalmente concebendo-o em sua historicidade.

Quanto a modalidade, contempla os objetivos desta investigação que consiste em apresentar um breve panorama dos enfoques investigativos que têm orientado o GT 8 ao longo de sua trajetória, descrevendo os principais autores(as) e os aspectos metodológicos de pesquisa. Ressaltando que esta modalidade consiste na construção de reflexões e conceitos com coerência rigor e lógica com intuito de validar um ponto de vista. Assim:

Dizemos que uma pesquisa pode ser caracterizada como um estudo ou ensaio teórico quando tem por objetivo a (re) construção e/ou desenvolvimento de “teorias, conceitos, ideias, ideologias, polêmicas, tendo em vista, em termos imediatos, aprimorar fundamentos teóricos ou desenvolver quadros de referência (Demo, 2000, p. 20).

De forma que a natureza bibliográfica fundamenta este estudo, considerando a perspectiva de Severino (2013) quando afirma que a pesquisa bibliográfica é aquela que se realiza a partir de registros disponíveis, oriundos de pesquisas anteriores, utilizando os textos e dados devidamente registrados como fonte. Fiorentini e Lorenzato (2012) defendem que o estudo bibliográfico permite o levantamento e interpretação de informações pertinentes à temática assim como a categorização e análise dos dados coletados.

Neste sentido, foram realizadas consultadas nos anais da Sociedade Brasileira em Educação Matemática⁵ (SBEM), a fim de subsidiar as discussões acerca da institucionalização do GT 8.

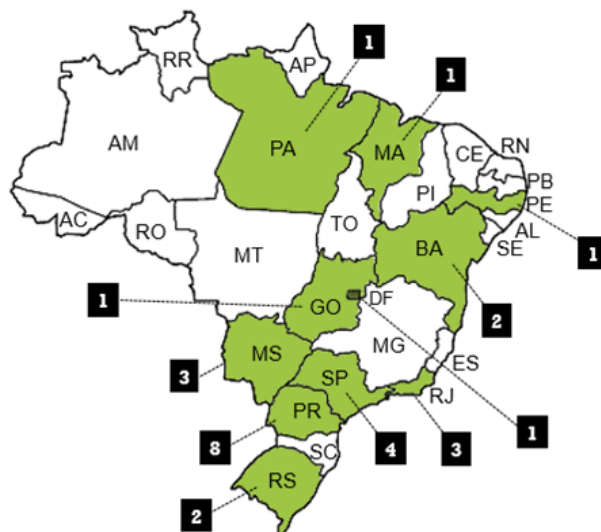
6 ANÁLISE E RESULTADOS

Tomando como base, as informações disponíveis na Sociedade Brasileira em Educação Matemática⁶ (SBEM), foram identificados 27 membros (as)/pesquisadores(as) vinculados(as) ao Grupo de Trabalho (GT) 8–Avaliação em Educação Matemática (conforme Figura 2).

⁵ Disponível em: <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais>> Acesso em: 19 out. 2025.

⁶ Disponível em: <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/grupo-de-trabalho/gt/gt-08>>. Acesso em: 18 set. 2025.

Figura 2 – Delimitação do GT 8–Avaliação em EM por estado brasileiro.



Fonte: Elaborado pela autoras (2025).

O levantamento evidencia que há estados, especialmente na região que compreende a Amazônia Legal Brasileira (ALB), com exceção dos Estados do Pará e Maranhão, não possuem nenhum membro (a)/pesquisador(a) formalmente filiado ao GT 8, embora seja sabido que em diversas localidades existam pesquisadores(as) autônomos (as) que desenvolvem estudos sobre Avaliação em EM, ainda que sem vinculação direta ao grupo. Essa ausência institucional de representação em determinadas regiões, sobretudo na ALB, pode indicar desafios relacionados à consolidação e à expansão da SBEM enquanto entidade de alcance nacional, bem como à própria difusão das discussões sobre avaliação no campo da EM.

Por outro lado, constata-se uma concentração expressiva de membros (as)/pesquisadores(as) no estado do Paraná, essa concentração remete ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL), que têm contribuído para a formação de novos(as) pesquisadores(as) e para a ampliação dos debates sobre Avaliação em EM.

Esse cenário evidencia não apenas a desigualdade regional na distribuição dos (as) pesquisadores (as), mas também a necessidade de ampliar a representatividade, discussões e investigações sobre a Avaliação em EM. Entretanto, é relevante considerar que a ausência de filiados (as) em alguns estados não implica inexistência de pesquisas sobre avaliação em EM nesses territórios, mas que os dados aqui apresentados permitem compreender a atual configuração do GT 8, reforçando tanto seus avanços quanto os desafios que persistem em sua consolidação como GT.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos propostos neste ensaio, foi possível compreender que os enfoques investigativos desenvolvidos pelo GT 8 – Avaliação em Educação Matemática (EM) revelam a natureza interdisciplinar e multifacetada do campo, ao articular aspectos pedagógicos, sociais, epistemológicos e práticos que atravessam o ensino, o estudo, a pesquisa e a aprendizagem da Matemática.

Constata-se que o GT 8 tem desempenhado papel fundamental nesse movimento de produção de conhecimentos científicos-acadêmicos no campo da EM, especialmente nas discussões e investigações sobre a Avaliação, bem como no desenvolvimento e/ou formação de professores(as) comprometidos(as) e engajados(as) com uma avaliação mais justa, ética, crítica e transformadora.

Dessa forma, entende-se que os objetivos deste trabalho foram alcançados, ao oferecer um panorama dos enfoques e contribuições do GT 8 e, simultaneamente, suscitar reflexões sobre os caminhos futuros da pesquisa em Avaliação em EM. Que este ensaio possa, portanto, contribuir para o reconhecimento da avaliação como uma tendência temática em constante movimento e inspirar novas investigações que fortaleçam o diálogo entre teoria, prática e formação docente, sobretudo em contextos ainda pouco representados, como o da Amazônia Legal Brasileira.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, M. A. V. A Pesquisa em Educação Matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 15–26, mai. – ago. 2012.
- DEMO, P. **Metodologia do Conhecimento**. São Paulo: Atlas, 2000.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **I ENEM**: Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade. São Paulo/SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), 1987. Disponível em: <<https://www.sbemrasil.org.br/files/enemI.pdf>> Acesso em: 04 de out. 2025.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **II ENEM**: Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade. Maringá/PR: Universidade Estadual de Maringá, 1988. Disponível em: <<https://www.sbemrasil.org.br/files/enemII.pdf>> Acesso em: 04 de out. 2025.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **III ENEM**: Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade. Natal/RN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 1990. Disponível em: <<https://www.sbemrasil.org.br/files/enemIII.pdf>> Acesso em: 04 de out. 2025.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **IV ENEM**: Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade. Blumenau/SC: Universidade Regional de Blumenau, 1992. Disponível em: <<https://www.sbemrasil.org.br/files/enemVI.pdf>> Acesso em: 04 de out. 2025.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **V ENEM**: Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade. Aracaju/SE: Universidade Federal de Sergipe, 1995. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/files/V_ENEM_I%20.PDF> Acesso em: 04 de out. 2025.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **VI ENEM**: Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade. São Leopoldo/RS: Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 1998. Disponível em: <<https://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/enem>> Acesso em: 04 de out. 2025.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **VII ENEM**: Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade. Rio de Janeiro/RJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<https://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/enem>> Acesso em: 04 de out. 2025.
- ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **VIII ENEM**: Educação Matemática & Ciências, Tecnologia e Sociedade. Recife/PE: Universidade Federal de Pernambuco, 2004. Disponível em: <<https://www.sbemrasil.org.br/files/viii/Index.htm>> Acesso em: 04 de out. 2025.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

JUNIOR, V. P. T.; SILVA, F. H. S. Avaliação formativa e a prática de provas: uma análise das concepções de professores de matemática. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 22, n. 55, p. 40-59, jul./set. 2017.

LUCKESI, C. C. Avaliação da aprendizagem na escola e a questão das representações sociais. **Eccos Revista Científica**, Universidade Nova de Julho, São Paulo, 2002.

ORTIGÃO, M. I. R. Avaliação Externa e Impacto Pedagógico na Escola: O Caso PISA. **Revista de Investigações Educacionais Paradigma**. v. XLIV. Edição Temática nº 3. 2023.

SANTOS, J. R. V.; JUSTO, J. C. R.; GONTIJO, C. H. Evaluación en Educación Matemática: Avaliação em Educação Matemática. **Revista Paradigma**, v. 44, n. 3, 1-15, 2023.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**, Editora Cortez-São Paulo, 2013.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO INTEGRAL EM TEMPO INTEGRAL: SUPERANDO A FRAGMENTAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ESCOLA PÚBLICA

MATHEMATICS EDUCATION AND FULL TIME COMPREHENSIVE EDUCATION: OVERCOMING THE FRAGMENTATION OF KNOWLEDGE IN PÚBLIC SCHOOLS

EDUCACIÓN MATEMÁTICA Y EDUCACIÓN INTEGRAL A TIEMPO COMPLETO: SUPERANDO LA FRAGMENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO EM LAS ESCUELAS PÚBLICAS

Cintia Adélia da Silva ¹
Walber Christiano Lima da Costa ²

RESUMO

A pesquisa visa compreender de que maneira a Educação Matemática pode articular-se aos pressupostos da educação integral, concebida como formação plena dos sujeitos e suas múltiplas dimensões. A fundamentação metodológica está ancorada no Método Histórico-Crítico de Produção Acadêmica de Maciel e Braga (2007) e Maciel (2023). O estudo visa mapear os fundamentos teóricos da política de educação integral, identificando as práticas pedagógicas no ensino de Matemática e verificar sua articulação com os pressupostos da educação integral. Pretende ainda, oferecer contribuições teórico-práticas que fortalecem a formação docente a integração curricular. Os resultados esperados são: a) contribuição teórico-metodológica para a formação docente, especialmente no ensino da Matemática no contexto do tempo integral; b) Produção de conhecimento científico que subsidie a compreensão da relação da Educação Matemática e Educação Integral; c) O fortalecimento da integração curricular.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação Integral. Tempo Integral. Formação docente.

ABSTRACT

This research aims to understand how mathematics education can be linked to the premises of comprehensive education, conceived as the complete development of individuals and their multiple dimensions. The methodological framework is anchored in the Historical-Critical Method of Academic Production by Maciel and Braga (2007) and Maciel (2023). The study aims to map the theoretical foundations of comprehensive education policy, identifying pedagogical practices in mathematics teaching and verifying their connection with the premises of comprehensive education. It also aims to offer theoretical and practical contributions that strengthen teacher training and curricular integration. The expected results are: a) theoretical and methodological contributions to teacher training, especially in mathematics teaching in the full-time context; b) production of scientific knowledge that supports the understanding of the relationship between mathematics education and comprehensive education; c) strengthening curricular integration.

Keywords: Mathematics Education. Comprehensive Education. Full-time. Teacher training.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo comprender cómo la educación matemática puede vincularse con las premisas de la educación integral, concebida como el desarrollo completo de los individuos y sus múltiples dimensiones. El marco metodológico se ancla en el Método Histórico-Crítico de Producción Académica de Maciel y Braga (2007) y Maciel (2023). El estudio tiene como objetivo mapear los fundamentos teóricos de la política de educación integral, identificando prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas y verificando su conexión con las premisas de la educación integral. También tiene como objetivo ofrecer contribuciones teóricas y prácticas que fortalezcan la formación docente y la integración curricular. Los resultados esperados son: a) contribuciones teóricas y metodológicas a la formación docente, especialmente en la enseñanza de las matemáticas en el contexto de tiempo completo; b) producci-

¹ Doutora em Educação pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professora na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Marabá, Pará, Brasil. E-mail: cintiaadelia.adelia@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Marabá, Pará, Brasil. E-mail: walber@unifesspa.edu.br.

ón de conocimiento científico que sustente la comprensión de la relación entre la educación matemática y la educación integral; c) fortalecimiento de la integración curricular.

Palabras clave: Educación Matemática. Formación Integral. Tiempo Completo. Formación del profesorado.

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa em andamento visa compreender de que maneira a Educação Matemática pode articular-se aos pressupostos da educação integral, concebida como formação plena dos sujeitos e suas múltiplas dimensões. Considerando que a Matemática, quando entendida em sua perspectiva cultural, histórica e social, ultrapassa a mera transmissão de conteúdos formais, torna-se possível integrá-la ao projeto de educação que valoriza a totalidade da experiência humana. Assim investigar essa relação significa problematizar, como os processos de ensino e aprendizagem da Matemática podem contribuir para uma formação crítica, emancipadora e integral?

A pesquisa, ancora-se metodologicamente na Pedagogia Histórico-crítica (Saviani, 2007) e no Método Histórico-Crítico de Produção Acadêmica (Maciel e Braga 2007; Maciel, 2023), que compreendem a produção do conhecimento como práxis vinculada e transformação da sociedade.

Diante do que foi apresentado até aqui, pretende-se fazer as primeiras aproximações da Educação Matemática com a educação integral, tomando como referência básica os estudos de Ubiratan D'Ambrosio, em primeiro momento, e de Moll, Maciel e Silva para o segundo momento. Por fim, far-se-á uma análise entre a Educação Matemática e a Educação Integral como necessária, pois ambas compartilham o compromisso de superar a fragmentação do conhecimento, promovendo práticas educativas que integrem conhecimentos, valores e experiências concretas do cotidiano escolar.

2 A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO INTEGRAL: PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES

A educação Matemática enquanto campo de investigação e prática pedagógica, adquire em Ubiratan D'Ambrosio uma concepção que transcende o ensino de conteúdos formais da Matemática. Para o autor, não se trata apenas de ensinar técnicas de cálculo ou procedimentos algorítmicos, mas de compreender a Matemática como uma construção cultural, histórica e social, constituída ao longo dos tempos como estratégia humana de sobrevivência e transcendência. Nesse sentido, D'Ambrosio (2011) propõe a superação da visão reducionista que confina a Matemática ao espaço escolar e a apresenta como disciplina universal, deslocando-a para um horizonte em que se reconhece a diversidade de saberes matemáticos produzidos por diferentes povos e classes.

De acordo com Costa e Vizolli (2024, p. 3) “A Educação Matemática, por sua vez, se apresenta como área do conhecimento que objetiva o estudo o processo de aprendizagem e do ensino da Matemática”. A partir dessa perspectiva, associando a definição aos estudos de D'Ambrosio, a Matemática é entendida como prática vinculada às condições concretas da vida, às necessidades de explicar e intervir no mundo. A Educação matemática, então, deve ter como tarefa pedagógica colocar o estudante em contato com as práticas, promovendo a valorização das diferentes formas de saber e integrando-as ao processo de ensino e aprendizagem.

A Etnomatemática é parte desse processo, constituindo assim uma das mais importantes contribuições de D'Ambrosio. Tal programa parte do princípio de que existem várias matemáticas, distintas, mas igualmente legítimas, que emergem da vida cotidiana de comunidades específicas, sejam elas ribeirinhas, quilombolas, urbanas, rurais e classes profissionais.

Nesse contexto, a Educação Matemática não é neutra: carrega em dimensão ética e política, pois ao reconhecer a matemática como prática cultural, abre espaço para dar visibilidade às comunidades historicamente marginalizadas e às suas formas de produzir conhecimento. D’Ambrosio (2011) enfatiza que ensinar matemática é também ensinar cidadania, o que implica situar o estudante em sua realidade, estimulando-o a desenvolver uma leitura crítica do mundo. Tal leitura se realiza não apenas na apropriação dos conteúdos formais da matemática escolar, mas no diálogo entre esses conteúdos e os modos de vida, saberes de sua comunidade.

Assim ao compreender a educação Matemática como prática cultural, histórica e política, amplia-se sua visão formativa para além de mera transmissão de conteúdo, tornando-a um campo de possibilidades para a constituição de sujeitos críticos e atuantes em sua realidade.

Essa visão dialoga diretamente com a proposta de Educação Integral em Tempo integral, na medida que ambas defendem a formação plena do estudante em suas múltiplas dimensões. A articulação entre esses dois campos permite pensar a escola como espaço de humanização e emancipação, em que a matemática deixa de ser apenas disciplina escolar e se integra ao projeto de formação integral do ser social. É nesse horizonte que se insere a próxima seção, dedicada a discutir os fundamentos e sentidos da educação integral em tempo integral.

2.1 Educação integral em Tempo integral

A concepção de educação integral em tempo integral insere-se no debate sobre a necessidade de pensar e ressignificar a escola pública, ampliando o seu papel formativo para além das instruções cognitivas. Trata-se de uma perspectiva que reconhece o aluno(a) em sua totalidade, contemplado as dimensões intelectuais, sociais, culturais e éticas. Moll (2012, p. 13), enfatiza que a educação integral “pressupõe a formação do ser humano em sua plenitude, articulando saberes, tempos e espaços educativos, de forma que a escola dialogue com a vida e com as múltiplas experiências que constituem o sujeito social.

Ao refletir sobre a educação integral nas políticas educacionais brasileiras, Maciel, Jacomeli e Brasileiro (2017, p. 476) afirma que a escola em tempo integral não pode se reduzir a uma ampliação do tempo, mas precisa constituir-se como um projeto que articule as “dimensões da cognoscibilidade, sensibilidade, habilidade e sociabilidade, fundantes para a formação humana”. Tal perspectiva aproxima-se da concepção politécnica, em que a escola é chamada a romper com a fragmentação dos saberes e a organizar o conhecimento tendo como ponto de partida as práticas sociais.

Nesse movimento, Silva (2023) enfatiza que pensar a educação integral é reconhecer a diversidade territorial e cultural, valorizando as experiências locais como elementos constitutivos do currículo. A autora evidencia que a escola em tempo integral precisa estar atenta as realidades específicas, construindo pontes entre os saberes escolares e os modos de vida das comunidades, de modo a garantir a relevância social, cultural do processo formativo.

Dessa forma, a educação integral configura-se para como uma perspectiva de educação que vai além do tempo de permanência do aluno na escola. Mais do que reorganizar a jornada, trata-se de pensar o tempo, espaço e o currículo. Ao integrar os diferentes, tempos, espaços e conhecimento científicos, a escola torna-se lugar privilegiado de humanização capaz de dialogar com os desafios históricos da sociedade.

3 METODOLOGIA

A pesquisa está sendo desenvolvida com base no Método Histórico-Crítico de Produção Acadêmica, conforme sistematizado por Maciel (2023), que organiza a produção do conhecimento em cinco etapas: Levantamento, seleção, Leitura multidisciplinar, fichamento e esquema. Este método parte do pressuposto de que a produção acadêmica deve ser compreendida como práxis, vinculando teoria e prática, e comprometida com a transformação da realidade educacional.

O levantamento e seleção estão sendo realizados a partir de uma revisão bibliográfica e documental sobre Educação Integral em Tempo Integral e Educação Matemática, a partir de autores como Maciel (2007 e 2019), Maciel e Silva (2017, 2019, 2023), D'Ambrosio (1993, 2005, 2011) entre outras. Essa etapa busca situar teoricamente o objeto de estudo e compreender as bases legais e pedagógicas.

Os dados bibliográficos estão sendo tratados à luz da Pedagogia Histórico-Crítica, buscando identificar as contradições, mediações e possibilidades presentes na práxis pedagógica. O foco busca compreender como a Educação Matemática, entendida de forma ampla como prática cultural e social (D'Ambrosio), é integrada ou fragmentada no processo de construção da Educação Integral. A partir da análise crítica, visamos elaborar uma síntese teórico-prática que destaque os limites e as potencialidades da articulação entre Educação Matemática e Educação Integral.

4 ANÁLISE E RESULTADOS ESPERADOS

A análise da pesquisa se baseia nos fundamentos Histórico-crítico de Saviani (2007) e no Método Histórico-Crítico de Produção Acadêmica, buscando compreender como a Educação Matemática pode se articular com os princípios da Educação Integral em tempo integral. Ao realizar o levantamento teórico e documental, pretende-se evidenciar as tensões e as possibilidades que emergem da prática pedagógica, especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental. A articulação entre a Matemática, compreendida como prática cultural e social, e a Educação Integral, concebida como formação plena do sujeito, poderá revelar tanto os limites estruturais das políticas educacionais, quanto as potencialidades de integração curricular.

Entre os resultados esperados destacam-se a contribuição teórico-metodológica para a formação docente, ao oferecer subsídios que ampliem a compreensão da Matemática para além da dimensão técnica, incorporando seus aspectos culturais, históricos e sociais. A produção do conhecimento científico visa o entendimento da compreensão da relação entre a Educação Matemática e Educação Integral, destacando práticas que contribuam para a superação da fragmentação curricular.

Os subsídios para a prática pedagógica nas escolas públicas de tempo integral, pode possibilitar que os professores tenham referenciais para planejar atividades que valorizem tanto os conteúdos formais da matemática, quanto os saberes oriundos da realidade dos estudantes, assim fortalecendo a integração curricular, com vistas a consolidar uma práxis formativa que esteja em sintonia com os desafios da educação pública.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostra a relevância de entender a relação entre Educação Matemática e Educação Integral em tempo integral como um campo importante de investigação, marcado pela ne-

cessidade de superar dicotomias históricas no processo formativo. Ao tratar a Matemática como prática social e cultural, torna-se possível vinculá-la ao projeto de Educação Integral, que defende a formação plena e emancipadora dos sujeitos sociais.

Nessa perspectiva, a pesquisa pretende contribuir para o fortalecimento da escola pública de tempo integral, mostrando os caminhos para que a Matemática não se limite à conteúdos fragmentados, mas se torne espaço de produção crítica de conhecimento.

Logo, ao apontar para a compreensão entre Educação Matemática e Educação Integral, o estudo reforça a importância de práticas educativas que humanizem, democratizem o acesso ao saber e reconheçam a diversidade cultural e social.

REFERÊNCIAS

COSTA, Walber Christiano da.; VIZOLLI, Ildemar. Estado da Arte envolvendo Educação Matemática inclusiva em Programas de Pós-Graduação da Universidade Federal de Rondônia.

REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática. Cuiabá, v. 12, jan./dez, 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.17795>

MACIEL, Antônio Carlos.; JACOMELI, Mara Regina Martins.; BRASILEIRO, Tânia Suely Azevedo. Fundamentos da educação integral politécnica: da teoria a prática. **Educ. Soc., Campinas**, v. 38, nº. 139, p.473-488, abr/jun, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/hzTrtmFgCsH9FMmL7Vtp4tF/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 set. 2025.

MACIEL, Antônio Carlos. **O Método Histórico-Crítico de Produção Acadêmica:** elementos didáticos para o trabalho pedagógico em sala de aula. Terezina/PI: Alumia Editorial, 2023. Disponível em: <https://ciepes.unir.br/pagina/exibir/26623>. Acesso em: 28 ago. 2025.

MOLL, Jaqueline (Org.). **Caminhos da educação integral no Brasil:** direito a outros tempos e espaços educativos. Porto Alegre: Penso, 2012.

SILVA, Cíntia Adélia da. **Trabalho e Educação: o sistema estadual de Educação Integral em frente às mudanças do mundo trabalho na Zona Franca de Manaus.** 2023. 270 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Educação, Manaus, 2023. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/9863>. Acesso em: 28 ago. 2025.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA LEGAL: PANORAMA AMPLIADO DAS PESQUISAS DO PPGECM DA UNEMAT

MATHEMATICS EDUCATION IN THE LEGAL AMAZON: EXPANDED OVERVIEW OF RESEARCH FROM PPGECM/UNEMAT

EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA AMAZONÍA LEGAL: PANORAMA AMPLIADO DE LAS INVESTIGACIONES DEL PPGECM/UNEMAT

Diego Monteiro de Queiroz ³
Janeisi de Lima Meira ⁴

RESUMO

Este trabalho dá continuidade ao mapeamento inicial das produções acadêmicas do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), anteriormente apresentado no 1º SPEM. O estudo inicial identificou 52 dissertações (2017–2022) distribuídas entre as linhas de Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática. Entretanto, a atualização do levantamento, contemplando o período até 2023, ampliou para 73 dissertações, mostrando uma diversidade temática maior, incluindo formação docente, tecnologias digitais, educação inclusiva, etnomatemática, educação financeira, ensino remoto, pensamento computacional e produção de recursos pedagógicos. Esta ampliação permite analisar com mais profundidade a evolução das pesquisas e suas contribuições para a formação docente, a inovação pedagógica e a educação inclusiva.

Palavras-chave: Educação Matemática. PPGECM. Formação de Professores. Tecnologias Digitais. Amazônia Legal.

ABSTRACT

This study continues the mapping of academic research produced by the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECM) at the State University of Mato Grosso (UNEMAT), initially presented at the 1st SPEM. The first mapping identified 52 dissertations defended between 2017 and 2022, focusing on teacher education, digital technologies, and inclusive education in the context of the Brazilian Legal Amazon. The updated mapping, now covering 73 dissertations up to 2023, reveals broader thematic diversity, including indigenous education, ethnomathematics, financial education, computational thinking, and digital pedagogical resources. Data analysis highlights the growing interest in digital technologies and inclusive practices, reflecting the program's commitment to regional demands and innovation in education. Future research should explore the practical impact of these studies on teaching practices and public policy development.

Keywords: Mathematics Education. PPGECM. Teacher Education. Digital Technologies. Legal Amazon.

RESUMEN

Este estudio da continuidad al mapeo de las investigaciones académicas producidas por el Programa de Posgrado en Enseñanza de Ciencias y Matemáticas (PPGECM) de la Universidad del Estado de Mato Grosso (UNEMAT), presentado inicialmente en el 1º SPEM. El primer mapeo identificó 52 disertaciones defendidas entre 2017 y 2022, centradas en la formación docente, las tecnologías digitales y la educación inclusiva en el contexto de la Amazonía Legal Brasileña. La actualización del mapeo, que ahora abarca 73 disertaciones hasta 2023, revela una mayor diversidad temática, incluyendo educación indígena, etnomatemática, educación financiera, pensamiento computacional y recursos pedagógicos digitales. El análisis de los datos muestra el creciente interés por las tecnologías digitales y las prácticas inclusivas, reflejando el compromiso del programa con las demandas regionales y la innovación educativa. Las investigaciones futuras deben analizar el impacto práctico de estos estudios en la enseñanza y en la formulación de políticas públicas.

Palabras clave: Educación Matemática. PPGECM. Formación Docente. Tecnologías Digitales. Amazonía Legal.

³ Mestre em Ensino em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Tocantins (PPGECS/UFT). Professor Substituto da Universidade Federal do Tocantins (UNITINS), Paraíso do Tocantins, Tocantins, Brasil. E-mail: diego.mq@unitins.com.br.

⁴ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: janeisi@uft.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo integra a pesquisa intitulada “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e coordenada pelo Dr. Idemar Vizolli.

O referido projeto tem como objetivo identificar as contribuições das pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática desenvolvidas no período de 1992 a 2022, em instituições situadas na Amazônia Legal Brasileira (ALB), com vistas a subsidiar a elaboração de políticas públicas voltadas à formação docente e aos processos de ensino e aprendizagem.

No âmbito desse macroprojeto, este trabalho volta-se especificamente para as pesquisas produzidas pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). O PPGECM, em nível de mestrado acadêmico, vincula-se ao Campus Universitário de Barra dos Bugres e organiza-se em duas linhas de pesquisa: (1) Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores em Ciências e Matemática e (2) Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática, e em 2025 após dez anos, iniciou-se o curso de doutorado, contando também com mais uma linha de pesquisa, a Diversidade cultural e a práxis pedagógica no contexto do Ensino de Ciências e Matemática.

O programa tem como propósito a qualificação de profissionais com perfil de pesquisador, aptos para a carreira acadêmica, e a formação de professores capazes de atuar como “formadores de formadores”, inclusive na educação básica, com ênfase no uso pedagógico de tecnologias digitais contemporâneas.

A etapa inicial do mapeamento das dissertações do PPGECM/UNEMAT, apresentada no 1º Simpósio de Pesquisa em Educação Matemática (I SPEM), contemplou 52 produções acadêmicas defendidas entre 2017 e 2022, destacando o papel do programa na formação docente, no uso de tecnologias digitais e na atenção a demandas educacionais específicas da Amazônia Legal (Queiroz; Meira, 2025).

Entretanto, a catalogação mais recente ampliou esse número para 73 dissertações até 2023, permitindo uma análise mais abrangente dos temas investigados, das metodologias adotadas e das demandas educacionais contempladas. Essa ampliação evidencia a consolidação do PPGECM como espaço de produção científica comprometido com a inovação educacional, a inclusão e a formulação de políticas públicas voltadas à formação de professores e ao ensino de Matemática na região.

2 METODOLOGIA

O estudo em desenvolvimento consiste em uma pesquisa bibliográfica que realizou um mapeamento das produções acadêmicas voltadas aos processos de ensino e aprendizagem e à formação de professores, desenvolvidas entre 1992 e 2022 em instituições da região da Amazônia Legal Brasileira (ALB). O marco inicial em 1992 foi definido em função da criação da linha de pesquisa em Educação em Ciências e Matemática no Programa de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Segundo Gil (2002), a pesquisa bibliográfica, baseada em material publicizado, proporciona ao pesquisador amplo acesso aos trabalhos produzidos sobre um determinado tema, permitindo o

surgimento de novas questões e possibilitando o desenvolvimento de futuros estudos relacionados ao fenômeno analisado, aqui com vistas à formulação de políticas públicas na área educacional.

Como recorte deste macroprojeto, o presente estudo concentra-se nas pesquisas desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). A implementação do programa em nível de mestrado acadêmico foi aprovada pela Resolução nº 004/2015 do CONEPE, com a produção das primeiras dissertações a partir de 2017, delimitando, assim, o período de análise a partir dessa data.

O mapeamento de pesquisas, conforme Fiorentini *et al.* (2016, p. 18), caracteriza-se como “um processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo”. Neste estudo, o mapeamento foi realizado a partir das dissertações disponíveis na página oficial do PPGECM/UNEMAT¹, analisando-se títulos, palavras-chave e resumos das produções defendidas entre 2017 e 2023. As dissertações foram organizadas em linhas temáticas, permitindo identificar tendências, lacunas e contribuições ao longo do período investigado.

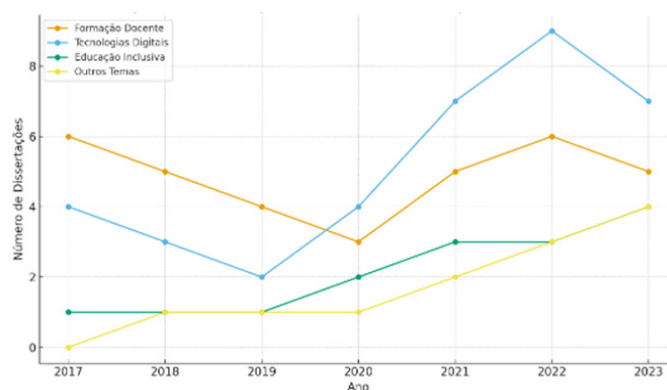
A atualização do levantamento possibilitou uma análise longitudinal, comparando os dados do primeiro mapeamento com os registros mais recentes e permitindo identificar novos eixos temáticos, avanços metodológicos e inovações pedagógicas presentes nas produções.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O número de dissertações aumentou de 52 para 73, abrangendo não apenas as linhas de formação docente e tecnologias digitais, mas também temas emergentes como: Educação indígena e etnomatemática; Ensino remoto emergencial e produção de materiais digitais; Pensamento computacional e programação em blocos; Educação financeira e BNCC; Inclusão de estudantes com autismo e surdez; Modelagem matemática e ensino interdisciplinar.

A figura 1 mostra o crescimento do número de trabalhos por linha temática ao longo dos anos, evidenciando o crescimento das pesquisas sobre tecnologias digitais e educação inclusiva, principalmente após 2020.

Figura 1: Evolução das Dissertações do PPGECM/UNEMAT por linha temática ao longo dos anos



Fonte: Criado pelo autor (2025).

¹ Link da página do PPGECM da Unemat – <https://barradobugres.unemat.br/faculdades/facet/stricto/ppgecm>.

Ao analisar os títulos e palavras-chave das 73 dissertações catalogadas e classificá-las conforme as linhas de pesquisa do PPGECEM (Linha 1 e Linha 2), o novo panorama quantitativo se configura da seguinte forma:

Quadro 1: Quantidade de pesquisas catalogadas

Linha de Pesquisa	Dissertação no 1º mapeamento	Dissertação no 2º mapeamento
Linha 1 –Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores	29	36
Linha 2 –Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências e Matemática	23	37
Total	52	73

Fonte: Elaborado pelo autor

A nova distribuição, com 36 trabalhos na Linha 1 e 37 trabalhos na Linha 2, reforça a conclusão central do estudo anterior de que existe um certo equilíbrio entre as áreas. No entanto, o aumento de 14 dissertações na Linha 2 (Tecnologias Digitais) em comparação com as 7 novas dissertações na Linha 1 (Formação e Ensino) indica uma intensificação do foco em inovação e ferramentas digitais nos anos mais recentes (2022 e 2023), mantendo a preocupação do programa com as tecnologias digitais na educação.

Para compreender de forma mais detalhada a distribuição das pesquisas produzidas no âmbito do PPGECEM/UNEMAT, organizou-se a seguir um quadro com a quantidade de dissertações defendidas por ano, por orientador e por temática, para melhor sistematização das temáticas e a consolidação de determinados eixos de investigação ao longo do tempo.

Quadro 1: Dissertações por ano de publicação

Ano de Publicação	Quantidade de Trabalhos
2017	10
2018	9
2019	3
2020	6
2021	17
2022	17
2023	11

Fonte: Criado pelo autor (2025)

Quadro 2: Quantidade de Dissertações por Orientador

Nome do Orientador	Quantidade de Trabalhos
Daise Lago Pereira Souto	12
Cláudia Landin Negreiros	11
Adailton Alves da Silva	9
Márcio Urel Rodrigues	9
Minéia Cappellari Fagundes	6
Kilwangy Kya Kapitango-a-Samba	5
Fernando Selleri Silva	5

William Vieira Gonçalves	4
Maria Elizabete Rambo Kochhann	4
Diego Piasson	3
Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin	2
João Severino Filho	2
Isabela Augusta Andrade Souza	1

Fonte: Criado pelo autor (2025)

Quadro 3: Quantitativo de dissertações por eixo temático

Eixo Temático	Quantidade de Trabalhos
Tecnologias Digitais (TD) (GeoGebra, Scratch, Vídeos, Mídias, EaD, Pensamento Computacional)	34
Formação Continuada (PNAIC, GESTAR II, Necessidades Formativas)	22
Etnomatemática e Cultura (Saberes Tradicionais, Povos Indígenas/Rikbaktsa, Território Quilombola)	6
Formação Inicial e Identidade Docente	6
Políticas Curriculares (BNCC, Livro Didático, Avaliações de Larga Escala)	5

Fonte: Criado pelo autor (2025)

Nota-se a expansão de temáticas relacionadas às tecnologias digitais, educação inclusiva e formação docente, indicando uma tendência de fortalecimento dessas áreas no âmbito do programa. Essa distribuição reforça a relevância do PPGECEM na produção científica voltada às demandas educacionais da Amazônia Legal.

4.1 Tecnologias digitais e inovação pedagógica

O uso de ferramentas como **GeoGebra**, encontrado nos estudos de Oliveira (2020), Carvalho (2021), Azevedo (2022), Matos (2022), Bragagnollo (2022) e Santos (2023); **Scratch**, com foco no **Pensamento Computacional**, em Costa (2021), Dias (2023); **MIT App Inventor** em Brito (2023); **Cartoons Digitais** em Costa (2017), Silva (2019), Bini (2022), Santos (2022), Bini (2023) tornou-se recorrente, especialmente em trabalhos pós-pandemia, evidenciando a busca por metodologias ativas e recursos interativos que promovam a aprendizagem significativa.

4.2 Inclusão, Diversidade e Etnomatemática

Estudos envolvendo autismo, educação indígena, quilombola e estudantes surdos demonstram a preocupação do programa com uma educação democrática e inclusiva, atendendo às especificidades culturais, linguísticas e cognitivas presentes na Amazônia Legal.

Essa linha de pesquisa evidencia o compromisso do programa com a valorização do conhecimento matemático presente de diferentes culturas, alinhando-se à característica de sociedade multicultural da ALB.

O programa demonstra um foco consistente em comunidades indígenas locais, transformando o conhecimento tradicional em objeto de estudo e formação, que está evidenciado no estudo de Taffarel (2018), onde analisa o sistema de contagem e os marcadores de tempo do Povo

Rikbaktsa. Essa temática foi reforçada posteriormente pelo trabalho de Lobato (2020), que explora a Etnomatemática como um elo entre a Pedagogia Rikbaktsa e o espaço escolar.

A pesquisa de Fonseca (2022) se debruçou sobre o Numeramento Apyáwa, investigando sua concepção e método no processo de alfabetização, e mais recentemente, o estudo de Brito (2023), integrou a Linha 2 (Tecnologias Digitais) com a Educação Indígena, ao investigar o uso do software MIT App Inventor para o ensino de Matemática em contexto escolar indígena. Esta dissertação é um exemplo de como o PPGECEM busca a inovação educacional aliada às demandas regionais.

Além do foco indígena, a Etnomatemática foi ampliada para outras comunidades e contextos regionais. A dissertação de Sales (2020) detalha os fazeres e saberes etnomatemáticos praticados pelos habitantes do Território Quilombola Vão Grande. Este achado atende, em parte, à necessidade identificada nas considerações finais do resumo anterior, que sugere maior atenção aos povos quilombolas.

Em contrapartida, o tema foi expandido para espaços não-tradicionais com o trabalho de Cichoski (2021), que analisou a Etnomatemática em espaços socioeducativos e diálogos produzidos em espaços urbanos.

O tema da diversidade e inclusão também foram abordados em relação às necessidades específicas dos estudantes. Os estudos de Francisco (2021), Suares (2021) e Tolentino (2021) já haviam sido destacados por explorarem a inclusão no ensino de matemática. O trabalho de Tolentino (2021), tratou especificamente das práticas pedagógicas para o ensino de Matemática a estudantes autistas com tecnologias digitais.

Já o estudo de Suares (2021), abordou a conexão entre Etnomatemática e a aprendizagem matemática de alunos surdos, explorando desafios e reconstruções por meio da Língua Brasileira de Sinais (Libras).

Nesse sentido, a pesquisa demonstra que sua continuidade não se deu apenas no aumento do número de dissertações, mas também no aprofundamento da diversidade temática e na manutenção de uma agenda de pesquisa alinhada à realidade sociocultural de Mato Grosso e da ALB.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atualização do mapeamento das dissertações do PPGECEM/UNEMAT não apenas ampliou o número de produções acadêmicas, mas também mostrou um movimento crescente em direção à inovação pedagógica, ao uso de tecnologias digitais e ao compromisso com a educação inclusiva. Os dados evidenciam uma diversificação temática, especialmente após 2020, com o fortalecimento de pesquisas sobre pensamento computacional, educação indígena e práticas pedagógicas voltadas à inclusão de estudantes com necessidades específicas.

Apesar dos avanços, ainda se identificam lacunas em áreas como educação quilombola, análise longitudinal do impacto das dissertações nas práticas escolares e estudos que articulem mais diretamente as pesquisas com a formulação de políticas públicas.

Nesse sentido, o PPGECEM consolida-se como um polo estratégico para a produção de conhecimento em Educação Matemática na Amazônia Legal, estudos futuros podem aprofundar a análise sobre o impacto dessas pesquisas nas redes de ensino, bem como sobre o desdobramento

das metodologias propostas nas práticas escolares, fortalecendo o elo entre universidade e educação básica.

REFERÊNCIAS

BRITO, Paulo Vitor Rodrigues. **O uso do Mit App Inventor para o Ensino da Matemática em Contexto Escolar Indígena**. 2023–141 fls. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática–PPGECM). Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT). Barra do Bugres/MT, 2023.

FIORENTINI, D., PASSOS, C. L. B; LIMA, R. C. R. (Org.). (2016) **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: Período 2001 a 2012**. Campinas: FE-Unicamp, 2016. Disponível em: <https://encr.pw/htJGQ>. Acesso em: 27 set. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**.—4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

QUEIROZ, Diego Monteiro de. MEIRA, Janeisi de Lima. Três Décadas de Pesquisas Stricto Sensu em Educação Matemática na Amazônia. In: **I Spem-Amazônia–Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia, 2024**, Arraias. Um Panorama Das Pesquisas Em Educação Matemática Contidas no PPGECM da UNEMAT. Confresa, Mt: Gnosis Carajás, 2024. V. 1. P. 1-649.

ETNOMATEMÁTICA E INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES INDÍGENAS PITAGUARY: FORTALECIMENTO E RESISTÊNCIA CULTURAL

ETHNOMATHEMATICS AND CREATIVE INSURRECTION IN THE TRAINING OF PITAGUARY INDIGENOUS TEACHERS: CULTURAL STRENGTHENING AND RESISTANCE.

ETNOMATEMÁTICA E INSURRECCIÓN CREATIVA EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES INDÍGENAS PITAGUARY: FORTALECIMIENTO Y RESISTENCIA CULTURAL.

Maria Eliene Magalhães da Silva Alves ¹

Roberto da Rocha Miranda ²

Marcília Cavalcante Viana ³

Maria José Costa dos Santos ⁴

RESUMO

Este estudo analisa a integração entre Etnomatemática e Insubordinação Criativa na formação de professores indígenas Pitaguary, questionando o ensino eurocêntrico como mecanismo de apagamento cultural. A pesquisa qualitativa, realizada via curso on-line em abril/2024 com professores da Escola Indígena Chuí no estado do Ceará, utilizou observação participante e rodas de conversa. Resultados mostram que jogos etnomatemáticos com elementos naturais ressignificam conceitos matemáticos, conectando-os aos saberes ancestrais. A abordagem fomentou a quebra de padrões avaliativos tradicionais e promoveu aulas baseadas na oralidade e coletividade, fortalecendo a resistência cultural e a descolonização curricular.

Palavras-chave: Formação de professores 1. indígenas 2. Etnomatemática 3. Insubordinação Criativa 4. Pitaguary 5.

ABSTRACT

This study examines the integration of Ethnomathematics and Creative Insubordination in the training of Pitaguary indigenous teachers, challenging Eurocentric teaching as a mechanism of cultural erasure. Qualitative research conducted through an online course in April/2024 with teachers from Chuí Indigenous School (CE) used participant observation and discussion circles. Results show that ethnomathematical games with natural elements reframe mathematical concepts, connecting them to ancestral knowledge. This approach broke traditional evaluation patterns and promoted classes based on orality and collectivity, strengthening cultural resistance and curricular decolonization.

Keywords: Teacher training 1. indigenous 2. Ethnomathematics 3. Creative Insubordination 4. Pitaguary 5.

RESUMEN

Este estudio analiza la integración de la Etnomatemática y la Insubordinación Creativa en la formación de profesores indígenas Pitaguary, cuestionando la enseñanza eurocéntrica como mecanismo de borrado cultural. La investigación

¹ Indígena da etnia Pitaguary da Aldeia Anauá, doutoranda em Ensino -Universidade Federal do Ceará (Renoen–UFC); Mestra em Educação, pela Universidade Federal do Ceará (Faced-UFC). Formadora indígena da Crede 1 na área da EJA. Integrante do grupo de estudos e pesquisa tecendo redes cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq-UFC). Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: mariapitaguaryalves@gmail.com.

² Mestre em ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutorando em ensino de matemática na Universidade Federal do Ceará (Renoen- UFC) Professor na Secretaria Municipal de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: robertouece@gmail.com.

³ Mestre em ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Pedagoga na Secretaria Municipal de Ensino de Fortaleza (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: marciliaviana80@gmail.com.

⁴ Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora Associada, orientadora e vice-Coordenadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) e professora e orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Líder do grupo de estudo e pesquisa Tecendo redes cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq-UFC). E-mail: mazeautomatic@gmail.com

cualitativa, realizada mediante un curso en línea en abril/2024 con profesores de la Escuela Indígena Chuí (CE), utilizó observación participante y círculos de diálogo. Los resultados demuestran que juegos etnomatemáticos con elementos naturales resignifican conceptos matemáticos, conectándolos con saberes ancestrales. El enfoque fomentó la ruptura de patrones evaluativos tradicionales y promovió clases basadas en la oralidad y colectividad, fortaleciendo la resistencia cultural y la descolonización curricular.

Palabras clave: Formación de profesores 1 indígenas 2. Etnomatemática 3. Insubordinación Creativa 4. Pitaguary 5.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo mergulha nas reflexões e ações voltadas para a formação de professores indígenas do povo Pitaguary, realizadas por meio de um curso de extensão na modalidade online. Utilizando um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) G-TERCOA -Formação e aulas síncronas via Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP), a iniciativa foi vinculada ao grupo de estudos e pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq- UFC) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

O estudo tem como objetivo analisar a integração entre a Etnomatemática e a Insubordinação Criativa na formação docente, questionando o ensino eurocêntrico da matemática como um mecanismo de apagamento cultural. A experiência prática do curso de extensão, intitulado “Formação de Professores da Escola Indígena Chuí e Aldeia Anauá”, foi organizada por colaboradores do G-TERCOA/CNPq- UFC, coordenados por um doutorando e seu orientador, como parte de uma pesquisa de doutoramento em andamento. Realizado em 30 de abril de 2025, mês especialmente significativo por coincidir com as celebrações do abril indígena Pitaguary, o curso utilizou a plataforma AVA G-TERCOA/CNPq.

Durante o encontro on-line, os participantes vivenciaram partilhas de experiências em diálogo com os princípios da Etnomatemática e Insubordinação Criativa, valorizando saberes culturais e construindo um ambiente de discussão crítica sobre o ensino matemática. A formação destacou a importância de o professor assumir uma postura subversiva contra a homogeneização curricular, que historicamente apagou culturas e saberes indígenas em um processo de acultramento. Essas práticas pedagógicas insurgentes surgem como elo importante para que os professores Pitaguary possam, em suas aulas de matemática, tomar consciência do valor de sua cultura e conectá-la com outros saberes matemáticos.

O estudo apresenta como pergunta orientadora: Como a integração entre Etnomatemática e Insubordinação Criativa na formação docente contribui para a valorização dos saberes culturais indígenas Pitaguary e para a construção de práticas pedagógicas decoloniais no ensino da matemática? A pesquisa apresenta um caminho inovador para o fortalecimento e a valorização dos saberes culturais ancestrais, promovendo uma educação matemática inclusiva e decolonial, minimizando as práticas eurocêntricas no processo de ensino-aprendizagem dos indígenas Pitaguary.

2 ETNOMATEMÁTICA: DEFINIÇÃO E FUNDAMENTOS TEÓRICOS

A Etnomatemática pode ser definida como a matemática praticada por grupos culturais identificáveis, como comunidades tribais, grupos de trabalhadores, classes profissionais e sociedades. Ela busca compreender as formas como esses grupos produzem, organizam e utilizam conhecimentos matemáticos em seus contextos socioculturais, reconhecendo os saberes matemáticos presentes nas diversidades. A Etnomatemática é uma prática universal, presente em todas as culturas e épocas, destaca D’ Ambrosio (1990). O conhecimento matemático é gerado para atender às de-

mandas de problemas específicos, sempre influenciado pelos contextos natural, social e cultural em que se desenvolve.

A Etnomatemática possui dimensões, são elas: dimensão conceitual, que a define como um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com relações pedagógicas; dimensão histórica, que contempla analisar e explicar fatos e fenômenos em paralelo com diversas manifestações culturais; dimensão cognitiva, que abrange conhecimento e comportamento “o conhecimento é o substrato do comportamento, que é, a essência de estar vivo” (D’Ambrosio 2023, p. 53); dimensão epistemológica propõe um ciclo de conhecimento de forma integrada para possibilitar a análise do conhecimento matemático das culturas; dimensão que se volta ao reconhecimento e respeito às raízes históricas de cada indivíduo; dimensão educacional, contempla “uma educação renovada, capaz de preparar para construir uma civilização mais feliz” (D’Ambrosio, 2023 p. 50). De acordo com D’Ambrosio (2023, p. 62), “a Etnomatemática é universal, presente em todas as culturas e épocas, e o conhecimento matemático é gerado para resolver problemas específicos, influenciado por contextos ambientais, sociais e culturais”.

A partir dos estudos de D’Ambrosio (2012), compreende-se que do mesmo jeito que existem várias etnias, multiculturais, também há diversas matemáticas, presentes em vários povos, que se manifestam de maneiras diferentes, e precisam ser conhecidas e respeitadas. Há diversas etnomatemáticas, que não podem ser ignoradas nem excluídas de seu contexto. De acordo com Dall’Agnol e Santos (2023), o programa Etnomatemática representa o uso da linguagem, costumes e as práticas matemáticas culturais, respeitando suas tradições e especificidades.

Ubiratan D’Ambrosio, um dos pioneiros da Etnomatemática, a define como “a arte ou técnica de explicar, conhecer e entender nos diversos contextos culturais” (D’Ambrosio, 1990, p.5). Para ele, a Etnomatemática busca reconhecer e valorizar a diversidade de saberes matemáticos presentes nas diferentes culturas, rompendo com a visão eurocêntrica da matemática e promovendo uma educação matemática mais inclusiva e democrática.

Paulus Gerdes, holandês, mas abraçou a nacionalidade moçambicana, foi um importante autor na área, e define a Etnomatemática como o estudo das práticas matemáticas de grupos culturais identificáveis (Gerdes, 1991), o autor destaca a importância de se investigar os processos de pensamento matemático presentes nas diferentes culturas, buscando compreender as relações entre a matemática e os aspectos sociais, culturais, históricos e ambientais.

Estas compreensões fundamentam nossa investigação sobre as práticas matemáticas do povo Pitaguary, reconhecendo sua legitimidade epistêmica e sua relevância para a educação matemática como campo fértil e dialógico entre diferentes matemáticas e para isso o professor deve ser subversivo para manter viva sua cultura e valorização dos saberes ancestrais do seu povo. Assim na próxima seção será apresentada a Insubordinação Criativa, em um diálogo com o que propomos nesta pesquisa.

3 INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA

A Insubordinação Criativa, parte da perspectiva de que educadores agem para além da burocracia para atender a uma necessidade real da Educação, se faz latente na Etnomatemática pela força em trabalharmos de forma diferenciada.

Entende-se que a Matemática é uma construção oriunda das demandas e características de cada cultura. Consequentemente, diferentes grupos sociais concebem e desenvolvem distintos sistemas matemáticos que, análogos a outras linguagens, transportam consigo visões de mundo e modos específicos de interpretar a realidade (D'Ambrosio, 1998). Todavia, a ciência, ao longo das eras, foi progressivamente adotando um rigor que a distanciou dos contextos diários e das particularidades culturais.

A Insubordinação Criativa praticada no manifesto pela cultura tradicional e faz com que algumas regras sejam quebradas nos revelam como somos insubordinadas as regras ao avaliar alunos de uma forma diferenciada.

Esta ciência moderna advém de um legado grego fundamentado na Matemática, que, na contemporaneidade, é considerada o pilar central do raciocínio lógico e racional, abrangendo e influenciando áreas como física, química e biologia. Conforme destaca Santos (2008, p. 17), “a matematização da ciência moderna permitiu a redução da complexidade da natureza à simplicidade dos seus elementos e das suas leis fundamentais”. É nesse contexto que a Insubordinação Criativa se apresenta como postura necessária para responder criticamente a um sistema burocrático.

O conceito de “Insubordinação Criativa” foi introduzido por Morris *et al.* (1981, p. 143), a partir de um estudo etnográfico realizado com 16 diretores de escolas em Chicago, nos Estados Unidos. Os autores discutem como, diante das imposições burocráticas do sistema educacional, os gestores recorriam a estratégias de desobediência civilizada para preservar a integridade da escola, o ritmo de trabalho e o moral da equipe docente.

Nesse contexto, a valorização dos saberes e práticas pedagógicas indígenas se aproxima do que Morris *et al.* (1981) descrevem como o papel do gestor escolar em “equilibrar estabilização e inovação” Morris *et al.* (1981, p.85). Assim como os diretores urbanos precisavam proteger o funcionamento da escola ao mesmo tempo em que introduziam mudanças, os professores indígenas buscam conciliar tradições culturais com novas metodologias pedagógicas que fortaleçam a aprendizagem dos estudantes.

Assim a correlaciono a Educação Escolar indígena regida de seus documentos orientadores, como a resolução 5, que aborda uma maneira diferente de fazer educação, de uma certa forma trazer os saberes dos antepassados com suas oralidades como característica importante contrapondo uma educação bancária e ainda com metodologias tradicionais em seus aspectos.

Desta forma, também trazemos a luz da Etnomatemática como uma metodologia aliada a Insubordinação Criativa para o ensino no que diz respeito a necessidade de desobedecer, de forma responsável, assegurando a compreensão dos estudantes com significado, e dialogado com o seu contexto, rompendo com uma educação ainda hegemônica e racista. Uma forma de ressignificar e renovar nas formações.

Também, Morin (1999, p.7) caracteriza as práticas do pensamento simplificador, para melhor diferenciá-lo do pensamento complexo:

[...] Idealizar (crer que a realidade pode reabsorver-se na idéia, que só o inteligível é real; racionalizar (querer encerrar a realidade na ordem e na coerência de um sistema, proibi-la de transbor-

dar para fora do sistema, precisar de justificar a existência do mundo, conferindo-lhe um certificado de racionalidade); normalizar (isto é, eliminar o estranho, o irreduzível, o mistério [...]).

Esse estudo revela também que os gestores, acrescentamos professores indígenas, neste foco de estudo e que acabam, dessa maneira, sermos insubordinados, e nessa perspectiva, tomarmos decisões que não atendem às expectativas e demandas de diretrizes superiores, tradicionais ou impostas, assim, nessa forma, percebemos a necessidade de desobedecer ordens para então, em prol da melhoria e do bem estar da comunidade indígena educacional de modo a preservar princípios étnicos, éticos, morais e de justiça social, por uma sociedade que respeitem a cultura indígena e nesse modo, a Insubordinação Criativa a partir da Etnomatemática, abordam este trabalho.

Para delinear os aspectos metodológicos, apresentamos as e seguir a metodologia da pesquisa, trazendo uma caracterização da pesquisa enquanto a sua abordagem, natureza, procedimentos e análise.

4 METODOLOGIA

O planejamento metodológico da pesquisa foi fundamentado nas obras de Prodanov e Freitas (2013) e Lakatos (2021). Trata-se de um estudo de abordagem qualitativa, que, de acordo com Lakatos (2021), prioriza a análise dos dados com base em seus significados, levando em consideração a compreensão do fenômeno dentro de seu contexto específico. A descrição qualitativa visa não somente representar a aparência do fenômeno, mas também investigar a sua essência, elucidando suas origens, inter-relações, transformações e possíveis desdobramentos.

Quanto à sua natureza, a pesquisa é classificada como básica, conforme Prodanov e Freitas (2013). Seu objetivo é produzir novos conhecimentos que contribuam para o avanço científico, mesmo que não tenham uma aplicação prática imediata, tratando de questões e interesses de alcance universal.

Para a análise dos dados, foi empregada a análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), que a partir dos fóruns de discussão do curso de extensão emergiu a categoria intitulada Entrelace entre as teorias: Etnomatemática, Insubordinação Criativa e os Saberes Ancestrais Pitaquary. A escolha desse método deveu-se à sua capacidade de interpretar as nuances e os significados implícitos presentes nas falas dos participantes selecionados para o estudo. Para garantir a confidencialidade dos professores colaboradores das pesquisas colocamos estas abreviações PP1 (Professor Pitaquary 1), assim por diante PP2, PP3, PP4, PP5. Dando ênfase de forma simplificada nos discursos de PP1 e PP2, que coadunam com os demais participantes da pesquisa.

A investigação partiu de um curso de extensão intitulado “ Formação de Professores da Escola Indígena Chuí e Aldeia Anauá “, realizado entre abril e outubro de 2024, com carga horária total de 60 horas. O foco deste artigo recai sobre a Unidade 2 do curso, denominada “Etnomatemática”, que corresponde ao total de 36 horas de atividades (fóruns).

O curso foi direcionado a pedagogos que atuam no ensino de Matemática para estudantes da Escola Indígena Chuí e Aldeia Anauá. Na próxima sessão, a metodologia aplicada foram as observações, análises dos discursos, ou seja, em análise descritiva, aqui relatados, as ações e práticas efetuadas no contexto escrito, que abordaram os saberes e as formas de vivenciar suas experiências neste contexto.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

As inferências geradas tendem a sustentar os resultados obtidos, o que busca a analisar a integração entre a Etnomatemática e a Insubordinação Criativa na formação docente, questionando o ensino eurocêntrico da matemática como um mecanismo de apagamento cultural. Assim, emergiram as subcategorias apresentadas no Quadro 1, fundamentadas com base em teóricos que enriquecem as leituras e discussões dos cursistas via fórum, além de suas produções e investigações em suas práticas pedagógicas com os saberes originários do povo Pitaguary.

As discussões são referentes ao módulo 2: Etnomatemática na formação de professores em uma ação subversiva ao currículo decolonial, assim foi elaborada uma atividade de compreensão em que se propõe a percorrer como os jogos da Etnomatemática podem desenvolver habilidades e fortalecimento na cultura. A cursista PP1 dos Anos Iniciais da escola indígena respondeu a seguir, um trecho em que relata:

(...) “Os jogos da etnomatemática podem desenvolver valores de contagem, agrupamento, classificação, dentre outras, podemos destacar o sentido em conectar-se com a cultura de nossos antepassados. O uso dos elementos da natureza presentes na comunidade (...)”

Nesse sentido, os jogos desenvolvidos a partir dos conceitos dos conhecimentos do povo Pitaguary vem a nomear e fortalecer uma Matemática socialmente significada na qual insubordina completamente a Matemática convencional, pois trás uma forma milenar de uma Matemática que sempre existiu no povo Pitaguary.

A cursista PP2, professora da escola Chuí, discorre em um trecho de sua atividade do módulo 3, a seguir:

(...) a etnomatemática fortalece a cultura ao valorizar os saberes matemáticos de um povo, integrando os saberes da aldeia com a Matemática. Além de promover o pensamento crítico e a criatividade, a preservação a valorização cultural através do respeito aos nossos saberes vindos dos troncos velhos (...)”

Nesse sentido podemos abordar a categoria intitulada Entrelace entre as teorias: Etnomatemática, Insubordinação Criativa e os Saberes Ancestrais Pitaguary, em análise as concepções da Etnomatemática, da Insubordinação Criativa e dos saberes ancestrais por meio da Etnomatemática.

A etnomatemática, definida por D’Ambrosio (1990) como a arte ou técnica de explicar, conhecer e entender nos diversos contextos culturais, manifesta-se nas narrativas docentes. Quando PP1 destaca que os jogos etnomatemáticos desenvolvem “valores de contagem, agrupamento, classificação” e conectam os estudantes “com a cultura de nossos antepassados”, esses dizerem convergem com a perspectiva de D’Ambrosio (2023), que identifica como a dimensão epistemológica da etnomatemática como a análise integrada do conhecimento matemático culturalmente situado.

Esta perspectiva é reforçada por PP2, que afirma que a etnomatemática “fortalece a cultura ao valorizar os saberes matemáticos de um povo”, integrando saberes da aldeia com a matemática acadêmica.

Quadro1 - Entrelace da Etnomatemática e Insubordinação Criativa e concepções ancestrais.

Etnomatemática	Insubordinação criativa	Concepções ancestrais dos saberes indígenas Pitaguary
Envolvimento com a cultura	Mudança do padrão em ensinar Matemáticas	Ensino do comunitarismo, sacralidade, ritos e rituais.
Dialogo com os saberes ancestrais a partir dos que os mais velhos nos ensinam	Aulas reflexivas acerca da tradição que permitem mudanças do modelo padrão em ensinar Matemática.	Uso da coletividade e oralidade ensinado pelos troncos velhos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

No Quadro I apresenta uma análise que articula Etnomatemática, Insubordinação Criativa e Concepções Ancestrais, enfatizando a sintonia com a perspectiva de Gerdes (1991), ao investigar os processos de pensamento matemático nas culturas indígenas.

O novo modo de ensinar Matemática na Educação Escolar Indígena é sobretudo, o modo que é respeitado pelos ensinamentos dos mais antigos que aprenderam dos que vieram antes deles, reforçando insubordinamente a maneira de ver o mundo da forma indígena de ser, como cabe os povos originários e contempla o respeito em ser trabalhado os conteúdos obrigatórios da educação e suas Leis vigentes, sem danos aos educandos.

É importante a valorização de propostas pedagógicas contextualizadas e produzidas a partir do território, assegurando aprendizagens socialmente significadas e a preservação das identidades culturais, conforme Silva e Machado (2025). A seguir destacamos o Quadro 2 que apresenta as contribuições da ação formativa realizada com os professores da escola indígena Chuí.

Quadro 2 – Contribuições da ação formativa para a educação indígena.

Aspectos	Descrição
Valorização dos saberes	Valorização dos saberes e práticas pedagógicas indígenas, promovendo uma educação intercultural de qualidade.
Identidade docente	Fortalecimento da identidade docente indígena, por meio da escuta, participação ativa e reconhecimento dos professores indígenas.
Prática pedagógica	Melhoria da prática pedagógica nas diferentes áreas do conhecimento, com base nas reais necessidades da escola indígena Chuí.
Repertório metodológico	Ampliação do repertório metodológico dos docentes, incentivando o uso de estratégias inclusivas e contextualizadas.
Aprendizagem dos estudantes	Fortalecimento da aprendizagem dos estudantes indígenas, com foco na cultura e na Matemática, letramento matemático, protagonismo e pertencimento étnico-cultural.
Rede colaborativa	Constituição de uma rede colaborativa de professores formadores indígenas, garantindo continuidade e sustentabilidade da formação.
Equidade educacional	Promoção da equidade educacional, garantindo que todos os níveis de ensino sejam contemplados na ação formativa aqui apresentada.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados apresentados no Quadro 2, dialogam com Santos e Dall’ Agnol (2023), que discutem o programa Etnomatemática como o uso de linguagens, costumes e práticas matemáticas culturais, respeitando tradições e especificidades. Os dizeres de PP2 sobre “valorizar os saberes vindos dos troncos velhos” ilustra a dimensão educacional descrita por D’Ambrosio (2023, p. 50) como capaz de preparar para “construir uma civilização mais feliz”.

O professor é o principal agente disseminador de práticas pedagógicas que unem conhecimento científico e tradicional, apontam Silva *et al.* (2024), os autores enfatizam que a experimentação e rodas de conversa favorecem a inserção crítica dos estudantes, permitindo que o protagonismo indígena seja fortalecido dentro e fora da escola.

Esta análise demonstra que a perspectiva da Etnomatemática na educação escolar indígena, longe de ser meramente técnica, constitui um ato de insubordinação criativa que reforça epistemologicamente a maneira indígena de ver o mundo, conformando-se como resposta necessária a um sistema educacional que historicamente privilegiou visões eurocêntricas do conhecimento matemático, corroborando com Silva e Machado (2025), a escola indígena diferenciada deve assumir um papel de aproximação entre culturas, possibilitando tanto o fortalecimento das tradições quanto a inserção crítica no mundo globalizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando a pergunta orientadora do estudo: Como a integração entre Etnomatemática e Insubordinação Criativa na formação docente contribui para a valorização dos saberes culturais indígenas Pitaguary e para a construção de práticas pedagógicas decoloniais no ensino da matemática? Conclui-se que é importante valorizar as práticas culturais, como as concepções ancestrais dos saberes indígenas, exemplificados pela etnia Pitaguary, para compreender a Etnomatemática em um entrelace com a Insubordinação Criativa.

O Curso de Extensão “Formação de Professores da Escola Indígena Chuí e Aldeia Anauá” teve como principal objetivo o fortalecimento da cultura e da memória Pitaguary. A iniciativa buscou fomentar a construção de conhecimentos matemáticos a partir do entrelaçamento entre a Etnomatemática e a Insubordinação Criativa, valorizando e legitimando os saberes ancestrais desse povo.

A investigação propôs uma vivência formativa baseada na Insubordinação Criativa e Etnomatemática, empregando aspectos culturais e tradicionais Pitaguary para o ensino de matemática. Essa metodologia fomentou um ambiente dinâmico e cooperativo, onde os participantes, pudessem dialogar via on-line, suas experiências, vivências, entraves, aprendizados, de forma que fizesse entrelaces importantes para entrelaçar a cultura indígena, a matemática de forma subversiva a um currículo decolonial. A vivência permitiu não apenas uma aprendizagem matemática contextualizada, mas também mostrou os grandes passos em que uma formadora pertencente ao povo Pitaguary, trazer uma formação que dialogue com sua cultura, perpetuando melhorias para o ensino de matemática legitimando, valorizando e principalmente reconhecimento dos saberes tradicionais, promovendo uma educação mais inclusiva e atenta à diversidade cultural.

Ademais, a pesquisa qualitativa, realizada por meio da análise dos fóruns, destacou a urgência de uma maior proximidade entre o meio acadêmico e as comunidades indígenas. Essa aproximação é vital para desenvolver um ensino que genuinamente respeite e integre a cultura de cada povo. A troca de conhecimentos entre educadores e comunidades originárias pode ampliar e qualificar o processo de ensino-aprendizagem, ajudando na formação de cidadãos mais críticos e conscientes, que saibam valorizar e respeitar a pluralidade cultural. Aspectos culturais como jogos, artesanato, danças e jogos conectam os saberes ancestrais, a Etnomatemática e Insubordinação, fortalecem identidades culturais e favorecem uma educação inclusiva em um currículo que favoreça o diálogo entre diferentes matemáticas. Sua vivência demanda um compromisso coletivo de educadores, instituições de ensino e comunidades, conforme ilustrado pela experiência com o povo Pitaguary um

exemplo inspirador de como a educação pode ser um meio de revitalizar culturas e edificar uma sociedade mais justa e equitativa.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), ao Grupo de Estudos Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA), à Universidade Federal do Ceará (UFC), à Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Ceará (Secitece) e à Secretaria Municipal de Educação de Fortaleza (SME) pelo apoio fundamental aos nossos estudos e pesquisas, a Escola Indígena Chuí e Aldeia Anauá, a gestão por colaborar com a pesquisa, assim como a participação dos professores na formação.

7 REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- D'Ambrosio, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar ou conhecer**. São Paulo: Ática, 1998.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: Da teoria à prática**. São Paulo: Papirus, 2012.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2023.
- DALL'AGNOL, Luzitânia; SANTOS, Maria José Costa dos. **As contribuições da Etnomatemática na formação continuada de professores que ensinam matemática**. REMATEC, Belém, v. 18, n. 43, p. e2023032, 2023. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023032.id539. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/539> . Acesso em: 14 set. 2025.
- GERDES, P. **Etnomatemática: cultura, matemática, educação**. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1991.
- LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.
- MORRIS V. C.; CROWSON R. L.; HURWITZ JR. E.; PORTER-GEHRLE, C. **The urban principal: discretionary decision-making in a large educational organization**. Chicago: University of Illinois, 1981.
- MORIN, Edgar. **O Método 3: O conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 1999.
- PRODANOV, Cleber Cristiano.; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho científico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo, 2013.
- SANTOS, Maria José Costa dos; MATOS, Fernanda Cintia Costa. **A insubordinação criativa na formação contínua do pedagogo para o ensino da matemática: os subalternos falam?** REnCiMa, v. 8, n. 4, p. 11-30, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v8i4.1491>. Acesso em 18 ago. 2025.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. **Um discurso sobre as ciências**. 16. ed. Porto: Edições Afrontamento, 2008.
- SILVA, Célia Regina da. **Educação Escolar Indígena: fundamentos, legislação e práticas pedagógicas**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2020.

SILVA, Felipe Souza da; MACHADO, Ananda. As línguas katwena, xerew, mawayana, caruma e waiwai no ensino de ciências. **Arété**–Revista Amazônica de Ensino de Ciências, Manaus, v. 24, n. 38, e25004, jan./dez., 2025. DOI: <https://doi.org/10.59666/Arere.1984-7505.v24.n38.4530>. Acesso em 18 ago. 2025.

SILVA, Janaína Costa e; OLIVEIRA, Quitéria Costa de Alcântara; CARVALHO, Maria Adriana Santos; SOARES, Ilsamar Mendes. Etnoconhecimento e Ensino de Ciências: Pesquisas na Amazônia legal entre 2014 e 2021. **REAMEC**–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, v. 12, p. e24001, 2024. DOI: 10.26571/reamec.v12.15386. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/15386> . Acesso em: 5 set. 2025.

FORMAÇÃO DOCENTE E ETNOMATEMÁTICA: SABERES TAPEBA E SAÚDE NA EDUCAÇÃO

TEACHER EDUCATION AND ETHNOMATHEMATICS: TAPEBA KNOWLEDGE AND HEALTH IN EDUCATION

FORMACIÓN DOCENTE Y ETNOMATEMÁTICA: SABERES TAPEBA Y SALUD EN LA EDUCACIÓN

José Rian de Lima Teles¹
Marcília Cavalcante Viana²
Roberto da Rocha Miranda³
Maria José Costa dos Santos⁴

RESUMO

Apresenta-se um relato sobre a oficina “Semana Cultural Tapeba: Saberes Ancestrais e Saúde na Perspectiva da Etnomatemática”. Objetiva-se analisar como o entrelaçamento dos saberes ancestrais do povo Tapeba com a Sequência Fedathi pode contribuir para a formação continuada de professores de matemática, valorizando a diversidade cultural na Educação Básica. A pesquisa, de abordagem qualitativa, fundamenta-se no entrelace entre saberes ancestrais, ensino de matemática e promoção da saúde. Realiza-se uma oficina pedagógica estruturada segundo a metodologia de ensino Sequência Fedathi, envolvendo etapas de tomada de posição, maturação, solução e prova. Os professores, organizados em grupos, exploraram práticas culturais Tapeba como ciclos naturais, preparos medicinais, grafismos, ritmos e sistemas de contagem, identificando nelas conceitos matemáticos implícitos. Os resultados evidenciaram que a integração de saberes tradicionais e matemática fortalece a identidade cultural e amplia a compreensão da educação como prática inclusiva e cidadã. Conclui-se que a etnomatemática, associada à metodologia de ensino Sequência Fedathi, contribui para a formação docente reverberando práticas pedagógicas interculturais e socialmente relevantes.

Palavras-chave: Etnomatemática. Sequência Fedathi. Formação docente. Cultura indígena. Saúde.

ABSTRACT

This article presents a report on the workshop “Tapeba Cultural Week: Ancestral Knowledge and Health from the Perspective of Ethnomathematics.” The study aims to analyze how the intertwining of the ancestral knowledge of the Tapeba people with the Fedathi Sequence can contribute to the continuing education of mathematics teachers, valuing cultural diversity in Basic Education. The research, with a qualitative approach, is based on the intersection of ancestral knowledge, mathematics teaching, and health promotion. A pedagogical workshop structured according to the Fedathi Sequence was conducted, involving stages of position-taking, maturation, problem-solving, and verification. Teachers, organized into groups, explored Tapeba cultural practices such as natural cycles, medicinal preparations, graphic patterns, rhythms, and counting systems, identifying implicit mathematical concepts in them. The results showed that integrating traditional knowledge and mathematics strengthens cultural identity and broadens the understanding of education as an inclusive and civic practice. It is concluded that ethnomathematics, combined with the Fedathi Sequence, contributes to teacher education by promoting intercultural and socially relevant pedagogical practices.

Keywords: Ethnomathematics. Fedathi Sequence. Teacher education. Indigenous culture. Health.

¹ Graduado em Matemática no Instituto Federal do Ceará (IFCE). Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor de Matemática da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: telesrian1@gmail.com.

² Mestre em ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Pedagoga na Secretaria Municipal de Ensino de Fortaleza (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: marciliaviana80@gmail.com

³ Mestre em ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutorando em ensino de matemática na Universidade Federal do Ceará (Renoen- UFC) Professor na Secretaria Municipal de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: robertouece@gmail.com.

⁴ Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professora Associada, orientadora e vice-Coordenadora do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) e professora e orientadora do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Líder do grupo de estudo e pesquisa Tecendo redes cognitivas de Aprendizagens (G-TERCOA/CNPq-UFC). E-mail: mazeautomatic@gmail.com.

RESUMEN

Este artículo presenta un relato sobre el taller “Semana Cultural Tapeba: Saberes Ancestrales y Salud desde la Perspectiva de la Etnomatemática”. El estudio tiene como objetivo analizar cómo la interrelación de los saberes ancestrales del pueblo Tapeba con la Secuencia Fedathi puede contribuir a la formación continua de docentes de matemáticas, valorando la diversidad cultural en la Educación Básica. La investigación, de enfoque cualitativo, se fundamenta en la convergencia entre saberes ancestrales, enseñanza de la matemática y promoción de la salud. Se llevó a cabo un taller pedagógico estructurado según la Secuencia Fedathi, que incluyó las etapas de toma de posición, maduración, resolución y verificación. Los docentes, organizados en grupos, exploraron prácticas culturales Tapeba como ciclos naturales, preparaciones medicinales, grafismos, ritmos y sistemas de conteo, identificando en ellas conceptos matemáticos implícitos. Los resultados evidenciaron que la integración de los conocimientos tradicionales y la matemática fortalece la identidad cultural y amplía la comprensión de la educación como práctica inclusiva y cívica. Se concluye que la etnomatemática, asociada a la Secuencia Fedathi, contribuye a la formación docente promoviendo prácticas pedagógicas interculturales y socialmente relevantes.

Palabras clave: Etnomatemática. Secuencia Fedathi. Formación docente. Cultura indígena. Salud.

1 INTRODUÇÃO

A formação de professores, inicial ou continuada, deve promover a valorização da diversidade cultural no currículo escolar, conforme Nobre (2016). No entanto, articular essa perspectiva à prática pedagógica permanece um desafio, exigindo abordagens sensíveis às complexidades socio-culturais.

Diante desse contexto, é importante sensibilizar os docentes a desenvolverem práticas pedagógicas que dialoguem com a complexidade cultural, superando visões hegemônicas que influenciam o currículo escolar. No campo da educação matemática, a etnomatemática se destaca como abordagem capaz de integrar saberes culturais aos processos de ensino e aprendizagem, valorizando a produção de conhecimento em diferentes contextos históricos e socioculturais. A etnomatemática possibilita o reconhecimento das matemáticas presente nas práticas culturais (D'Ambrosio, 2019), estabelecendo conexões entre saberes ancestrais e o currículo prescrito, fortalecendo a identidade comunitária e promovendo o diálogo intercultural.

O estudo relata a oficina “Semana Cultural Tapeba: Saberes ancestrais e saúde na perspectiva da Etnomatemática”, realizada em 24 de janeiro de 2025, durante a III Escola de Verão na Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (FACED/UFC). O evento, organizado pelo Grupo de Estudos e Pesquisa Tecendo Redes Cognitivas de Aprendizagem (G-TERCOA/CNPq-UFC), teve como tema Educação e Saúde: elo entre a Etnomatemática e a Etnociência. A oficina, ministrada em 4 horas, integrou os saberes ancestrais matemáticos do povo Tapeba e a metodologia Sequência Fedathi, e contou com a participação de 30 pós-graduandos (mestrandos e doutorandos) que atuam como professores de matemática na Educação Básica.

A oficina integrou saberes matemáticos tradicionais Tapeba e acadêmicos na formação de professores, capacitando-os como mediadores culturais para aplicar atividades com matemática implícita na Educação Básica (Alves Lima, 2023). A pergunta que orienta esta pesquisa consiste em: Como o entrelaçamento dos saberes matemáticos ancestrais do povo Tapeba com os pressupostos da Sequência Fedathi de modo a contribuir para a formação continuada de professores que ensinam matemática em um elo com a saúde e do bem-estar coletivo?

Objetiva-se analisar como a integração dos saberes matemáticos ancestrais do povo Tapeba com a Sequência Fedathi contribui para a formação continuada de professores que ensinam matemática, promovendo a valorização da diversidade cultural na Educação Básica.

A investigação justifica-se pela necessidade de ampliação das possibilidades pedagógicas na formação docente, reconhecendo a escola como espaço de diálogo intercultural e incentivando uma educação matemática contextualizada, pautada em respeito e cooperação. O referencial teórico deste estudo destaca a importância da valorização cultural para a formação de professores, baseando a compreensão das atividades desenvolvidas na oficina pedagógica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

1. Educação escolar indígena e saberes Tapeba na formação de professores

A Lei nº 11.645/2008 representa um marco fundamental na luta pelo reconhecimento dos povos indígenas e afro-brasileiros, ao instituir a obrigatoriedade do ensino de suas histórias e culturas nos currículos da educação básica. Essa medida combate a visão monocultural e fortalece a perspectiva de uma educação mais justa, democrática e alinhada à pluralidade sociocultural do Brasil (Brasil, 2008). Esse dispositivo legal não apenas fundamenta a educação escolar indígena, mas também legitima propostas pedagógicas que valorizam os saberes ancestrais em diálogo com os conhecimentos científicos, sendo importante abordar essa temática na formação docente.

Os saberes ancestrais do povo Tapeba, expressos em jogos, danças, cantos e práticas comunitárias carregam conhecimentos matemáticos implícitos, como noções de ritmo, contagem, proporção, simetria, organização espacial e estratégias coletivas de resolução de problemas. Práticas como artesanato, música, dança e rituais fazem parte do currículo das escolas Tapeba, evidenciando que os saberes ancestrais são tratados como herança cultural transmitida entre gerações e transformados em instrumentos pedagógicos de valorização identitária (Alves Lima, 2023).

Ao reconhecer esses elementos como saberes legítimos, amplia-se a compreensão de que a matemática não se restringe ao espaço escolar, mas permeia práticas sociais e culturais historicamente construídas, segundo Alves Lima (2023), a formação dos professores deve valorizar os saberes ancestrais como parte constitutiva do processo educativo, permitindo que esses conhecimentos dialoguem com a ciência e se transformem em práticas pedagógicas capazes de fortalecer a identidade cultural e o aprendizado escolar.

Assim como enfatizam Silva e Machado (2025), é importante que os processos formativos docentes superem a lógica do pensamento colonizador, muitas vezes presente nos currículos, e reconheçam os saberes ancestrais como constitutivos de epistemologias próprias. A produção de materiais didáticos nas línguas e práticas culturais indígenas torna-se, portanto, uma estratégia de resistência e valorização da diversidade sociocultural. Nesse sentido, a etnomatemática se alinha à proposta de uma educação diferenciada, intercultural e multilíngue, capaz de articular matemática escolar e conhecimentos tradicionais.

2. SEQUÊNCIA FEDATHI COMO METODOLOGIA DE ENSINO

A metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) é uma metodologia de ensino desenvolvida na Universidade Federal do Ceará na década de 90, tem como princípio central a mudança de postura do professor, em que se torna mediador do conhecimento, assim estimulando o estudante a pensar, refletir sobre resolução de situações problema contextualizadas. A vivência fedathiana está estruturada em quatro fases: tomada de posição, maturação, solução e prova. (Santos, 2017).

Na tomada de posição, o professor, no papel de mediador, pensando em situações-problema de modo apropriado ao tema em estudo, com vistas à participação equitativa de todos os discentes. Na fase maturação corresponde ao momento de imersão na situação-problema, no qual os estudantes elaboram seus questionamentos. Trata-se de um estágio de reflexão, amadurecimento e atuação perante o problema, em que o estudante, concentrado na resolução, identifica variáveis e estratégias, passíveis para chegar em uma solução.

A fase solução constitui o momento de organização das estruturas e modelos produzidos, com a apresentação das soluções desenvolvidas pelos estudantes para serem comparadas, contestadas e debatidas coletivamente. Esse debate fortalece a argumentação, o pensamento crítico e reflexivo no processo de ensino–aprendizagem, favorecendo uma reavaliação ativa dos erros e de suas causas. O estudante realiza inferências sobre sua própria solução, consolidando aprendizagens passíveis de aplicação em diferentes contextos.

E por fim a fase prova corresponde à sistematização da solução da situação-problema, introduzindo um diálogo que traga os significados das matemáticas, que interage com as produções discentes, evidenciando trajetórias que conduzem à generalização. Nesse momento, o professor dialoga com os estudantes, apontando convergências e divergências nos caminhos percorridos. O planejamento dessa vivência a partir da Sequência Fedathi aborda o antes, durante e o depois em que o professor faz a preparação da sua sala de aula, com uso de recurso diversos, vivencia as fases (tomada de posição, maturação e prova) e faz uma análise reflexiva e crítica de sua prática para eventuais melhoras em futuras vivências (Santos, 2017).

Conhecendo um pouco sobre a Sequência Fedathi–SF, essa metodologia de ensino SF contribuiu para uma vivência pautada no entrelace entre etnomatemática e formação docente. De acordo com Santos (2017), a SF rompe com o ensino meramente transmissivo, estimulando a formulação de hipóteses, a análise de erros, a socialização de descobertas e o desenvolvimento de autonomia intelectual. Na próxima seção apresenta-se a metodologia desse estudo estruturado a partir de uma oficina realizada durante a III Escola de Verão do grupo G-TERCOA/CNPq-UFC.

3 METODOLOGIA

O planejamento metodológico da pesquisa fundamentou-se em estudos de abordagem qualitativa, que priorizam a análise de dados com base em seus significados e contextos, conforme Lakatos (2021). A pesquisa, de natureza básica (Prodanov e Freitas, 2013), visa produzir conhecimentos para o avanço científico, mesmo sem aplicação prática imediata.

A investigação centra-se na oficina “Semana Cultural Tapeba: Saberes ancestrais e saúde na perspectiva da Etnomatemática”, realizada durante a III Escola de Verão (UFC, 2025), com duração de 4 horas e participação de 30 pós-graduandos que atuam na Educação Básica.

A oficina foi estruturada em três momentos: Apresentação teórica sobre etnomatemática, saúde e saberes Tapeba; Atividade prática “Reconstruindo Saberes Tapeba”, com desafios matemáticos baseados em práticas culturais; Reflexão coletiva sobre a valorização de conhecimentos ancestrais na educação. A metodologia priorizou a escuta e a reflexão, alinhada à Sequência Fedathi, corroborando com D’Ambrósio (2019) sobre a transmissão dinâmica do conhecimento indígena por meio da oralidade e observação da natureza.

A análise dos dados, foi estruturada segundo a SF como método de análise de dados (SFMAD) (Menezes *et.al*, 2024), com suas subfases vinculadas a etapas da SF: (Tomada de Posição- Curadoria), (Maturação- Minúcia), (Solução-Apresentação), (Prova-Interpretação) a partir das observações e discursos registrados durante a vivência.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A oficina realizada com professores sobre os saberes Tapeba foi fundamentada nos pressupostos metodológicos da Sequência Fedathi, a partir de sua vivência multilateral, a partir de suas quatro fases: tomada de posição, maturação, solução e prova (Santos, 2017). Na fase tomada de posição a apresentação teórica introduziu a relação entre etnomatemática, saúde e os saberes Tapeba, instigando os professores participantes da oficina a refletirem sobre a presença da matemática em práticas culturais e sobre a importância desses conhecimentos no contexto escolar. Durante a fase maturação foi realizada a atividade prática “Reconstruindo Saberes Tapeba” em que dividiu os professores em grupos para resolver desafios inspirados em práticas culturais indígenas, incentivando o raciocínio investigativo, a análise de hipóteses e a cooperação entre pares.

Quanto às análises dos dados coletados utilizamos a Sequência Fedathi como metodologia de análise de dados (SFMAD), que segundo Menezes *et.al* (2024) a análise em quatro subfases Curadoria, Minúcia, Apresentação e Interpretação. A seguir apresentamos o Quadro 1 que aborda as subfases da SFMAD e os procedimentos realizados em cada subfase que culminaram nas análises desse estudo, emergindo as categorias de análise que serão discutidas nessa seção.

Quadro 1 – Análise dos dados segundo a SFMAD.

Etapas da SF	Subfases da SFMAD	Procedimentos realizados
Tomada de Posição	Curadoria	Coleta dos dados na oficina Semana Cultural Tapeba, por meio da observação, das atividades em grupo e das reflexões coletivas. Levantamento de práticas culturais.
Maturação	Minúcia	Elaboração das categorias de análise que revelam estruturas matemáticas implícitas: Ciclos lunares, Preparos medicinais, Grafismos e artefatos, Danças e ritmos, Contagens naturais.
Solução	Apresentação	Organização e sistematização das categorias de análise elencadas.
Prova	Interpretação	Análise crítica à luz da Etnomatemática (D’Ambrosio, 2019, 2018) e da Sequência Fedathi (Santos, 2017).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

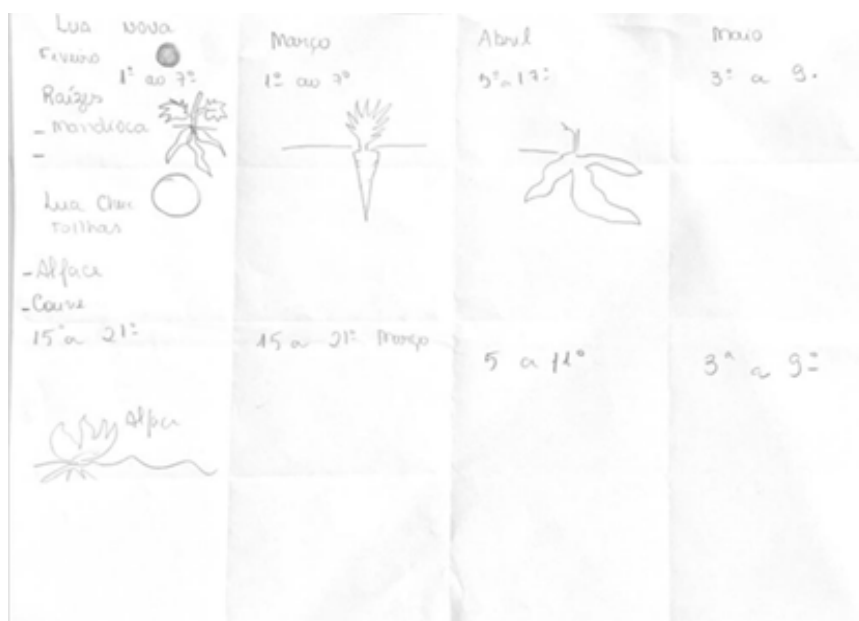
A oficina vivenciada traz às matemáticas por meio ciclos naturais, no preparo de preparos medicinais e na divisão de terrenos da comunidade, que veremos na seção resultados. Esse movimento dialoga com a proposta de Silva e Machado (2025), que evidenciam como o estudo dos grafismos e das línguas indígenas possibilita trabalhar conteúdos das matemáticas e ciências a partir de contextos culturais significativos, fortalecendo o vínculo entre identidade cultural e ensino escolar.

Cada grupo recebeu fichas temáticas com dados culturais e uma tarefa prática. Ao final, os participantes apresentaram suas soluções e refletiram sobre como a matemática está presente nesses saberes tradicionais. A seguir apresentamos as soluções apresentadas por cada grupo e como foram divididos os desafios fundamentados metodologicamente por meio de uma vivência fedathiana articulada com os saberes da etnia Tapeba na perspectiva da saúde da cultura e da etnomatemática.

A atividade principal envolveu a divisão dos trinta participantes da oficina em três grupos, cada grupo contou com dez integrantes, nos grupos foi entregue uma situação-problema abordando um aspecto da cultura Tapeba relacionados com as matemáticas, culminando nas três categorias de análise delineadas que discutiremos a seguir, são elas: Ciclos Naturais e Plantio, Proporções e Preparos Medicinais e Organização Espacial e Divisão de Territórios.

Categoria 1: Ciclos Naturais e Plantio

Figura 1: Calendário de plantio baseado nos ciclos lunares elaborado pelo grupo 1



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

Destacamos na Figura 1 um calendário de plantio baseado nos ciclos lunares desenvolvido pelo grupo 1, em que apresentam a relação das fases da lua e os meses do ano com os tipos de cultivo indicados. Podemos observar que: fevereiro (Lua Nova, 1º ao 7º dia): indicado o plantio de raízes, como a mandioca. Lua Cheia (15º ao 21º): indicado o cultivo de folhas, como alface e couve. Março (1º ao 7º): sugerido o plantio de raízes, representado pela cenoura. Abril (5º ao 11º): representado por plantas de folhas largas. Maio (3º ao 9º): também indicado para folhas.

A categoria elencada evidencia uma compreensão prática e cultural dos ciclos naturais e sua relação com o plantio, articulando saberes tradicionais e científicos. O calendário elaborado pelo grupo adota uma lógica semelhante àquela empregada pelo povo Tapeba, em que as fases da lua orientam cada etapa do cultivo e da colheita. Essa aproximação reflete a presença de vivências e conhecimentos oriundos dessa tradição entre o autor¹ indígena do povo Tapeba, o que contribuiu para que o calendário elaborado traduzisse, de forma sensível, essa cosmovisão. Esses conhecimentos, está para além dos conhecimentos matemáticos presentes no documento normativo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017), mas possibilita um diálogo rico e importante como enfatiza sua própria forma de saber e fazer matemáticas (D'Ambrosio, 2019), como por exemplo o uso da medida de tempo, organização de dados e reconhecimento de padrões cíclicos, contribuindo para que as práticas docentes dialoguem com uma perspectiva intercultural.

Categoria 2: Proporções e Preparos Medicinais

Figura 2 - Cálculo de proporções na preparação de chás medicinais do grupo 2

- Grupo 2: Proporções e Preparação de Plantas Medicinais

Dados: "Para fazer um chá medicinal, são usadas 3 partes de ervas para 2 partes de água. Uma cerimônia coletiva exige 15 litros de chá."

Tarefa: Calcular a quantidade de ervas e água necessárias e apresentar em forma de proporção.

$$\begin{array}{rcl} 3 \text{ partes ERVAS} + 2 \text{ partes ÁGUA} & = & 5 \text{ partes} \\ \times & & \times 3 \\ \hline 9 \text{ partes} + 6 \text{ partes ÁGUA} & = & 15 \text{ partes} \end{array}$$

15 litros

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

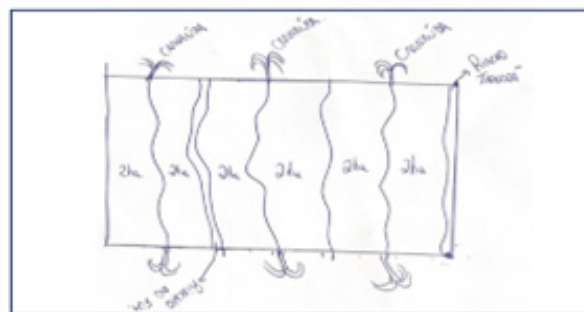
Os participantes do Grupo 2 elaboraram uma solução para um desafio matemático referente a preparação de um chá medicinal conforme representado na Figura 2, a partir do seguinte raciocínio: 3 partes de ervas + 2 partes de água = 5 partes (total). Quantidade desejada: 15 litros de chá, o grupo teve como problema calcular as quantidades de ervas e água e expressar em forma de proporção. Os integrantes do grupo reconheceram que a mistura é feita na proporção de 3: 2. Identificaram $3 + 2 = 5$ partes, correspondendo a um total. Associaram 5 partes = 5 litros, em seguida multiplicaram por 3 para chegar a 15 litros. O grupo apresentou como resultado 9 partes de ervas + 6 partes de água = 15 litros.

Neste sentido, percebe-se que os participantes voltaram seu olhar para a matemática ensinada na escola. As pessoas que ministraram a oficina intervieram no processo de resolução, promovendo um diálogo com o grupo acerca da matemática Tapeba presente na cultura Tapeba. Essa mediação teve como propósito ampliar a compreensão sobre o conceito de proporção, evidenciando que, entre os Tapeba, o uso de cuias, de um palmo, metades e equivalências visuais ou práticas constitui uma forma de raciocínio proporcional construída a partir da experiência cotidiana e dos saberes matemáticos tradicionais. Assim, a atividade não se limitou a uma simples aplicação de proporções, mas se configurou como uma oportunidade de articulação entre os modos de medir e comparar quantidades próprios da cultura Tapeba e os conceitos matemáticos escolares. Dessa forma, buscou-se valorizar e traduzir, sem descaracterizar, esse modo próprio de pensar e medir, reconhecendo que tanto os procedimentos Tapeba quanto as convenções escolares são formas válidas e eficientes de organizar e expressar relações quantitativas.

Essa atividade abordou ainda o etnoconhecimento, que se refere aos conhecimentos matemáticos que surgem em diferentes contextos sociais, econômicos e culturais, e não apenas nos ambientes escolares formais (D'Ambrósio, 2019). Essa perspectiva foi discutida a partir da preparação de chás e reconhecimento de plantas medicinais, que de acordo com Silva *et.al* (2024), é constituído pelos saberes transmitidos entre gerações no âmbito familiar e comunitário, desempenhando papel fundamental na valorização da cultura de um povo e no fortalecimento de sua identidade.

Categoria 3: Organização Espacial e Divisão de Territórios

Figura 3 - Representação da divisão territorial tradicional desenvolvida pelo grupo 3



Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

A solução apresentada pelo grupo 3 representa uma área dividida em parcelas de 2 hectares cada, totalizando 10 hectares, delimitadas por elementos naturais como a carnaúba e um riacho no território Tapeba. A representação na Figura 3 evidencia uma prática tradicional de divisão territorial comunitária, na qual o espaço é organizado em parcelas iguais de 2 hectares cada, totalizando cinco áreas distribuídas equitativamente. Durante a atividade, os participantes foram convidados a analisar e reproduzir essa organização, observando como os Tapeba realizam suas medições no terreno, utilizando uma lógica própria baseada em passadas, partes iguais ou medições aproximadas em metros, sempre considerando os elementos naturais como pontos de referência.

A razão para essa divisão é valorizar os elementos naturais presentes na área. A carnaúba é uma árvore típica do semiárido e símbolo do povo Tapeba, possuindo inclusive uma data comemorativa nos festejos, como a Festa da Carnaúba. Ao desenvolver a atividade, os participantes perceberam que, mesmo sem instrumentos convencionais, os Tapeba aplicam conceitos de proporcionalidade, simetria e organização espacial, mostrando que essas práticas constituem uma forma válida e eficiente de raciocínio matemático.

Além do aspecto matemático, a solução revela a presença de referenciais culturais e ambientais na organização espacial. As carnaúbas e o riacho Tapeba não são apenas marcos geográficos, mas também elementos identitários que orientam a territorialidade indígena. Assim, o espaço não é visto apenas em sua dimensão física, mas também simbólica e cultural, permitindo que os professores reflitam sobre a importância de articular a matemática escolar com os saberes tradicionais, valorizando o diálogo entre diferentes formas de conhecer e medir o mundo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina com a etnia Tapeba evidenciou a importância de promover um diálogo genuíno entre a matemática escolar e a matemática indígena, reconhecendo que cada uma possui seus próprios fundamentos, práticas e significados culturais. A experiência demonstrou que a integração dos saberes Tapeba na formação continuada de professores de matemática não se trata de sobrepor um conhecimento sobre o outro, nem de simplificar ou aproximar artificialmente essas matemáticas, mas de valorizar e refletir sobre a riqueza e a complexidade da matemática Tapeba, que é viva, funcional e profundamente enraizada na vida cotidiana e na cosmovisão do povo.

Retomando a pergunta orientadora de pesquisa: Como o entrelaçamento dos saberes ancestrais matemáticos do povo Tapeba com os pressupostos da Sequência Fedathi de modo a contribuir

para a formação continuada de professores que ensinam matemática em um elo com a saúde e do bem-estar coletivo?

Essa abordagem contribui diretamente para a formação integral dos docentes, ampliando sua capacidade de perceber a matemática como prática cultural, de mediar saberes diversos e de promover uma educação mais inclusiva, crítica e contextualizada. Ao trabalhar com medidas, proporções, padrões e organização espacial presentes na cultura Tapeba, os professores podem compreender que a matemática indígena é não apenas prática cotidiana, mas também uma ciência legítima, estruturada e resiliente, que sobreviveu e se adaptou por séculos diante do silenciamento e da exploração histórica das comunidades indígenas.

Além disso, o diálogo entre saberes tradicionais e escolares fortalece a reflexão sobre o papel social da matemática, aproximando o ensino da vida, da saúde, do cuidado ambiental e do bem-estar coletivo. Reconhecer a matemática Tapeba como conhecimento legítimo é, portanto, também um ato de justiça acadêmica e cultural, reafirmando que os saberes indígenas são resistência, identidade e possibilidade pedagógica, e que sua presença na escola enriquece profundamente tanto a aprendizagem dos estudantes quanto a atuação formativa dos professores.

6 REFERÊNCIAS

ALVES LIMA, V. **Semeando Saberes Ancestrais**: uma leitura geográfica sobre o papel da cultura na Escola Diferenciada de Educação Infantil e Ensino Fundamental Abá Tapeba (Caucaia – CE). *Cadernos de Ensino, Ciências & Tecnologia*, [S. l.], v. 2, n. 4, p. 100–114, 2023. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/CECiT/article/view/4734> . Acesso em: 5 set. 2025.

AMARO, Ivan. **Demarcações da colonialidade no apagamento do “outro”**: entre estereótipos e estigmas. In: RUSSO, Kelly; PALADINO, Mariana (orgs.). *Ciências, tecnologias, artes e povos indígenas no Brasil: subsídios e debates a partir da Lei 11.645/2008*. Rio de Janeiro: Garamond, 2016. p. 105-130. <https://biblioteca.funai.gov.br/media/pdf/LIVROS/MFN-46896.pdf>. Acesso em: 5 set., 2025.

BARBOSA, Gabriela dos Santos; MAGINA, Sandra Maria Pinto. **Como os estudantes da educação de jovens e adultos Guarani concebem a matemática**. In: RUSSO, Kelly; PALADINO, Mariana (orgs.). *Ciências, tecnologias, artes e povos indígenas no Brasil: subsídios e debates a partir da Lei 11.645/2008*. Rio de Janeiro: Garamond, 2016. p. 195-208. <https://biblioteca.funai.gov.br/media/pdf/LIVROS/MFN-46896.pdf>. Acesso em: 5 set., 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf . Acesso em: 23 de nov. de 2024.

BRASIL. **Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 11 mar. 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm . Acesso em: 4 set. 2025.

D’AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

D’AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática, justiça social e sustentabilidade**. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 189-204, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/HvGCFjW3fRDHfVtQVqPjJf/?lang=pt> . Acesso em: 16 fev., 2025.

OLIVEIRA, Walter L. **Matemática e cultura**: um diálogo entre os saberes tradicionais e a escola. Editora UFPA, 2015.

PRODANOV, Cléber Cristiano; FREITAS, Ernani César de. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Nova Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

SANTOS, Maria José Costa dos. A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi (sf). **Revista Lusófona de Educação**, [s. l.], v. 38, n. 38, p. 81-96, 2017. ISSN 1646-401X. Disponível em:

<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6261>. Acesso em: 18 ago. 2025.

SILVA, Felipe Souza da; MACHADO, Ananda. As línguas katwena, xerew, mawayana, caruma e waiwai no ensino de ciências. **Areté**–Revista Amazônica de Ensino de Ciências, Manaus, v. 24, n. 38, e25004, jan./dez., 2025. DOI: <https://doi.org/10.59666/Arere.1984-7505.v24.n38.4530>. Acesso em 18 ago. 2025.

SILVA, Janaína Costa e; OLIVEIRA, Quitéria Costa de Alcântara; CARVALHO, Maria Adriana Santos; SOARES, Ilsamar Mendes. Etnoconhecimento e Ensino de Ciências: Pesquisas na Amazônia legal entre 2014 e 2021. **REAMEC**–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, v. 12, p. e24001, 2024. DOI: 10.26571/reamec.v12.15386. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/15386>. Acesso em: 5 set. 2025.

LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MENEZES, Eliziete Nascimento de; AZEVEDO, Italandia Ferreira de; MARQUES, Kelly Cristina Vaz de Carvalho; SCIPÍÃO, Lara Ronise de Negreiros Pinto; SANTOS, Cleidivan Alves dos; SANTOS, Maria José Costa dos. A Sequência Fedathi como metodologia de análise de dados. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 21, n. 9, p. 1-27, 2024. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/Acesso em: 10 abr. 2025>.

NOBRE, Domingos. A Lei nº 11.645: História e Cultura Indígena no Currículo: alguns subsídios aos professores. In: RUSSO, Kelly; PALADINO, Mariana (orgs.). Ciências, tecnologias, artes e povos indígenas no Brasil: subsídios e debates a partir da Lei 11.645/2008. Rio de Janeiro: Garamond, 2016. p. 47-58. <https://biblioteca.funai.gov.br/media/pdf/LIVROS/MFN-46896.pdf>. Acesso em: 5 set., 2025.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA EM COMUNIDADES DE PRÁTICA

CONTINUING EDUCATION FOR TEACHERS WHO TEACH MATHEMATICS IN COMMUNITIES OF PRACTICE

FORMACIÓN CONTINUA PARA DOCENTES QUE ENSEÑAN MATEMÁTICAS EN COMUNIDADES DE PRÁCTICA

Getúlio Pereira da Silva Júnior ¹
Tadeu Oliver Gonçalves ²

RESUMO

Este artigo aborda as ações formativas desenvolvidas com professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da constituição de uma Comunidade de Prática (CoP-PeMai). Para a reflexão, nos indagamos: Em que termos do empreendimento negociado em Comunidades de Prática contribuem para o enfrentamento dos obstáculos de aprendizagens dos estudantes com relação aos conteúdos matemáticos das Operações Fundamentais? Assim, objetivamos descrever os percursos iniciais de constituição da CoP-PeMai (Comunidade de Prática de Professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais) mobilizada pelo uso do Material Dourado durante a realização dos encontros de formação continuada. O estudo possui uma abordagem qualitativa pautada na pesquisa participante, a recolha de informações advém das atividades potencializadas nos encontros de formação continuada junto aos professores atuantes no contexto pesquisado. Nossas reflexões evidenciam, a constituição dos membros participantes a partir das atividades e práticas matemática realizadas, e sobretudo, o constituir de um ambiente colaborativo.

Palavras-chave: Formação continuada de professores. Professores que ensinam matemática. Comunidades de Prática. Operações fundamentais. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This article addresses the training initiatives developed with elementary school mathematics teachers through the establishment of a Community of Practice (CoP-PeMai). For reflection, we ask: How do the negotiated enterprises within Communities of Practice contribute to overcoming student learning obstacles regarding the mathematical content of Fundamental Operations? Thus, we aim to describe the initial stages of establishing the CoP-PeMai (Community of Practice for Elementary School Mathematics Teachers), mobilized by the use of the Golden Material during continuing education meetings. The study adopts a qualitative approach based on participatory research; data collection comes from activities developed during continuing education meetings with teachers working in the research context. Our reflections highlight the formation of participating members based on the mathematical activities and practices carried out, and above all, the establishment of a collaborative environment.

Keywords: Continuing teacher education. Teachers who teach mathematics. Communities of practice. Fundamental operations. Mathematics teaching.

RESUMEN

Este artículo aborda las iniciativas de formación desarrolladas con docentes de matemáticas de primaria mediante el establecimiento de una Comunidad de Práctica (CoP-PeMai). Para reflexionar, nos preguntamos: ¿Cómo contribuyen las iniciativas negociadas en las Comunidades de Práctica a la superación de los obstáculos de aprendizaje de los estudiantes en relación con el contenido matemático de Operaciones Fundamentales? Por lo tanto, nuestro objetivo es describir las etapas iniciales del establecimiento de la CdP-PeMai (Comunidad de Práctica para Docentes de Matemáticas de Primaria), impulsadas mediante el uso del Material Áureo durante las reuniones de formación continua. El estudio adopta un enfoque cualitativo basado en la investigación participativa; la recopilación de datos proviene de actividades

¹ Mestre em ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). Professor da Educação Básica vinculado a Secretaria Municipal de Educação (SEMED), Araguaína, TO, Brasil. E-mail: getulio pereira20@yahoo.com.br..

² Doutorado em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professor Titular da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: tadeuoliver@yahoo.com.br.

desarrolladas durante las reuniones de formación continua con docentes que trabajan en el contexto de la investigación. Nuestras reflexiones destacan la formación de los miembros participantes a partir de las actividades y prácticas matemáticas realizadas, y sobre todo, el establecimiento de un entorno colaborativo.

Palabras clave: Formación continua del profesorado. Profesores de matemáticas. Comunidades de práctica. Operaciones fundamentales. Enseñanza de las matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

A formação continuada do professor da Educação Básica se apresenta como sendo um exercício formativo essencial, no qual, são desdobradas mudanças significativas na prática educativa em sala de aula por meio da ação didática e pedagógica de diferentes áreas do conhecimento. São a partir desses momentos constitutivos, que são oportunizados aos professores discutir, refletir, trocar informações e experiências de modo a elucidar problemáticas advindas de seu fazer docente em sala de aula e de outros espaços educativos da escola, buscando assim, redirecionar suas ações e compreensões acerca de determinada temática.

Vale ressaltar inicialmente que a proposta que ora apresentamos emerge de um projeto de pesquisa desenvolvido no contexto de realização de nosso mestrado, projeto este que foi intitulado de empreendimentos matemáticos mobilizados na formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental³, que objetiva contribuir com as ações de formação continuada dos (PEM) nos anos iniciais, que por vezes se apresentam distantes da realidade vivenciada por esses professores em sala de aula, levando-os a participarem de forma passiva dos momentos formativos oportunizados pelos sistemas educativos, sendo na maioria das vezes realizado de forma vertical.

A nossa proposta buscou viabilizar um espaço de formação continuada que oportunizasse aos professores envolvidos nas atividades desenvolvidas momentos de diálogo e de socialização, entre seus pares acerca das trocas e compartilhar de ideias, de saberes, de estratégias didáticas e de metodologias, a partir da negociação de empreendimentos matemáticos, de modo que as ações discutidas e desenvolvidas no contexto formativo delineado fossem pautadas nas reais dificuldades enfrentadas pelos professores em sala de aula, de maneira que tais ações repercutissem no mobilizar novas práticas pedagógicas pertinentes ao ensino da Matemática, no sentido de constituirmos uma comunidade de prática de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais (CoP-PeMai).

A esta propositiva, Nóvoa (2002) destaca que a troca de experiência e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar simultaneamente o papel de formador e de formando. Assim, acreditamos que tais momentos devam oportunizar uma participação ativa dos professores envolvidos afim de que todos possam contribuir com a construção do conhecimento que será produzido e experienciado.

É neste contexto pela busca de ressignificar o processo de formação continuada dos (PEM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como objetivo descrever os percursos iniciais de constituição da (CoP-PeMai), mobilizada pelo uso do Material Dourado, durante a realização dos encontros de formação continuada, a partir dos empreendimentos matemáticos negociados, de modo que esses possam contribuir com novas práticas metodológicas para ensinar e aprender a Matemática, nesta modalidade de ensino, levando-se em consideração os obstáculos de aprendizagem dos estudantes.

³ Este artigo parte das reflexões extraídas da pesquisa de Mestrado desenvolvida, no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECim), do Campus de Araguaína da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Posto isso, recorreremos, inicialmente, a descrever sobre os aspectos conceituais da formação continuada de professores, no sentido de provocar outras ações didáticas, pedagógicas e metodológicas para o fazer docente em sala, em seguida, destacaremos alguns elementos teóricos pertinentes a Comunidades de Prática, na perspectiva de constituirmos uma Comunidade de Prática de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (CoP-PeMai), comunidade essa centrada na escola de Educação de Básica, na continuidade de nossas reflexões trazemos os elementos constituintes dessa (CoP-PeMai) e não para finalizar, mas, sim, por outros olhares, as considerações reflexivas sobre esse processo formativo constitutivo a muitas mãos, os quais passaremos a seguir, a descrever sobre os mesmos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A importância da formação continuada para a ação docente

Ao nos reportamos ao fazer pedagógico do professor, em particular, do PEM nos anos iniciais do Ensino Fundamental, percebemos a necessidade apresentada pelos mesmos de buscar constantemente inserir-se em momentos formativos, de capacitação e aperfeiçoamento, afim de adquirir referenciais teóricos e atividades práticas para nortear seu fazer profissional em sala de aula. Ressaltamos que o fazer profissional do professor de qualquer nível de ensino deve estar embasado em momentos de discussão, do agir e do refletir, a partir da mobilização de atividades contextualizadas, que possibilite o provocar da ação docente, em sala de aula.

A este respeito (Barbieri, Carvalho e Uhle; 1992, p. 32) afirmam que, “independentemente das condições nas quais se efetuou a formação na graduação e da situação da escola, o professor precisa de continuidade nos estudos e não apenas para ficar atualizado quanto às modificações na área do conhecimento da disciplina que leciona”. Neste sentido, acreditamos que há uma razão mais premente e mais profunda, que se refere à própria natureza do fazer pedagógico. Esse fazer que é do domínio da práxis e, portanto, histórico e inacabado.

Nessa direção, Ibernón (2010) afirma que a formação continuada dos professores deve ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhes permita avaliar a necessidade potencial e a qualidade de inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições.

Seguindo esta vertente, se faz necessário trazer para os momentos formativos dos professores situações reais, ou seja, do cotidiano da escola, para que se possa a partir de discussões oriundas destes momentos formativos pensar e propor coletivamente propostas para atender os anseios das instituições escolares.

De igual modo, Nóvoa (2002) argumenta que a formação continuada deve contribuir para a mudança educacional e para a redefinição do profissional docente em um espaço pertinente de construção de conhecimentos, já que o professor não trabalha isolado, necessitando assim, de momentos de trocas de experiências e de reflexão sobre sua prática para que possa se desenvolver enquanto profissional.

Ademais:

[...] a formação continuada não pode ser concebida como um meio de acumulação (de cursos, palestras, seminários de conhecimentos ou de técnicas), mas sim, através de um trabalho de refletividade crítica sobre as práticas e de (re) construção permanente de uma identidade pessoal e profissional, em interação mútua. (Candau, 1999, p. 64)

Logo a formação continuada de professores não pode se limitar a participação em cursos, palestras, ações descontínuas, sem relação entre si, mais, sim, em atividades que se interligam e se articulam oportunizando aos envolvidos o embasamento teórico, prático, pedagógico e didático, potencializando o redimensionar do fazer pedagógico do professor, em sala de aula.

Por fim, cabe mencionar, que a formação continuada se apresenta como um espaço instigador para atualização, capacitação, aperfeiçoamento, reflexão e redirecionamento da ação pedagógica do professor, contribuindo de forma significativa para a proposição de novas atividades formativa e educativa no ambiente escolar. A seguir descreveremos as bases conceituais da teoria de Comunidades de Prática propostas por Wenger (2001) e outros pesquisadores alinhados a essa abordagem, para que possamos constituirmos uma Comunidade de Prática, com os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os quais são também os membros participantes deste estudo.

2.2 Comunidade de prática de professores que ensinam matemática nos anos iniciais (COP-PEMAI)

A proposta de formação continuada que propomos aos professores membros participantes dessa pesquisa se sustenta dentre outras bases epistemológicas, como as já discutidas nas seções anteriores, na teoria de Comunidades de Prática proposta por Wenger (2001) que concebe a aprendizagem e o desenvolvimento como processos mediados e oriundos das práticas sociais.

Inicialmente destacamos que o termo Comunidades de Prática surgiu a partir de estudos de Lave; Wenger (1991) na perspectiva da teoria da aprendizagem situada, e posteriormente foi melhor discutida e ampliada seu conceito epistemológico por Wenger (2001) quando o mesmo elaborou a Teoria Social da Aprendizagem.

Para esses autores uma Comunidade de Prática se caracteriza por um conjunto de elementos e situações que promovem a aprendizagem por meio da participação social. Assim, podemos conceber Comunidades de Prática como sendo um grupo de pessoas que compartilham o que fazem, aprendendo como fazer melhor por meio da interação entre os membros do grupo, gerando aprendizagem para todos os membros que constituem esse grupo. Desta maneira, um grupo de pessoas que comungam e/ou partilham ideias, saberes, experiências, crenças, paixões e outros sentimentos, podem se configurar como uma comunidade de prática.

Nessa perspectiva, se faz necessário destacar os três elementos essenciais que constituem uma Comunidade de Prática, como propõe Wenger (2001), a saber: a Comunidade, o Domínio e a Prática. Estes três elementos quando concebidos a luz de suas dimensões vão configurar uma Comunidade de Prática. Ademais, devemos entendermos que o primeiro elemento – a comunidade, como sendo um grupo de pessoas que reunidas fisicamente ou não a partir de um interesse comum partilha saberes, ideais e constroem coletivamente conhecimentos mútuos.

Em relação ao segundo elemento – o domínio, este se apresenta como sendo a base de interesse e de conhecimentos comuns daquela comunidade, se apresentando como elemento instigador e/ou inspirador da participação e do engajamento dos membros, guiando a aprendizagem daquela comunidade.

Já em relação ao último elemento constituinte de uma Comunidade de Prática – a prática, esta se apresenta como sendo o conhecimento e/ou saber específico que é partilhado e mantido pelos membros da comunidade, cabendo ressaltar, que de acordo com Wenger (2001), a prática é que vai delinear a partir de suas dimensões: o empreendimento conjunto, o compromisso/engajamento mutuo e o repertorio compartilhado.

Em relação as dimensões da prática, de forma mais particular, em relação ao compromisso e/ou engajamento mutuo, este se apresenta como sendo a primeira característica da prática como fonte de constituição de uma Comunidade, podendo ainda ser concebido como a característica da prática que dar significado a Comunidade, oportunizando um sentimento de pertencimento, de afiliação aquela Comunidade, assim como, a forma de participação na Comunidade.

O compromisso e/ou engajamento mutuo é a dimensão da prática condicionante da manutenção de uma Comunidade, pois é a partir de tal dimensão que os membros de uma Comunidade se relacionam, contribuem de forma engajada e corroboram de forma conjunta e equilibrada para a manutenção, a sustentação e/ou a validação do(s) empreendimento(s) daquela comunidade.

Das dimensões da prática, podemos compreender o empreendimento conjunto como sendo a segunda característica da prática como fonte de constituição de uma Comunidade, se apresentando com a perspectiva de manter a Comunidade por meio da negociação de significados, de modo a refletir a complexidade do compromisso mutuo.

Segundo Wenger (2001), o empreendimento é próprio e exclusivo dos membros da Comunidade, delineado a partir de questões internas, assim, se considerarmos uma Comunidade de Professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, podemos citar as dificuldades dos professores de trabalhar com os estudantes o conteúdo das Operações Fundamentais. Desta forma, o empreendimento conjunto desta Comunidade de professores poderia ser as Operações Fundamentais.

Por fim, a última e não menos importante dimensão da prática como fonte de constituição de uma Comunidade, é o repertorio compartilhado que se apresenta como sendo o conjunto de elementos e/ou recursos que acabam por se tornar parte da prática de uma Comunidade.

O repertorio compartilhado de uma Comunidade de Prática, segundo Wenger (2001) é constituído de diversos elementos de distintas naturezas, podendo assim se apresentar bastante heterogêneo, tais como: artefatos, rotinas, palavras, instrumentos, maneiras de fazer algo, relatos, gestos, símbolos, gêneros e/ou concepção no qual seus significados são negociados pelos membros da comunidade, se tornando assim, parte da prática daquela comunidade à partir de sua representatividade para aquele grupo específico.

A seguir, descrevemos os percursos iniciais para a constituição da Comunidade de Prática de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, mobilizada pela realização de encontros de formação continuada, centrada numa escola da rede pública municipal da cidade de Araguaína, estado do Tocantins.

3 CONSTITUINDO A COMUNIDADE DE PRÁTICA DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS (COP-PEMAI)

Como já destacado anteriormente, o nosso estudo e pesquisa fundamentou-se na teoria de Comunidades de Prática, proposta por Wenger (2001), na perspectiva de constituirmos uma Comunidade de Prática de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (CoP-PeMai), a partir da negociação de empreendimentos.

Para constituirmos a (CoP-PeMai), assumimos a abordagem qualitativa da pesquisa participante, proposta por Oliveira (2010, p.75), ao ressaltar que este tipo de pesquisa “exige um compromisso com a comunidade em que se realiza o estudo”. Ademais a pesquisa participante elucida questões oriundas do contexto investigado, necessitando assim, de um envolvimento direto do pesquisador na comunidade em que se realiza o processo de estudo, de pesquisa e de produção de conhecimentos, que permitam uma nova leitura ou pronúncia da realidade, além de participarmos de forma ativa do processo de construção e cultivo da Comunidade de Prática, proposta.

O estudo desenvolvido, fez parte da pesquisa de mestrado intitulada Empreendimentos Matemáticos Mobilizados na Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e teve como membros participantes os professores que ensinam matemática, nesta modalidade de ensino, em uma escola pública da rede municipal da cidade de Araguaína-TO.

Para constituirmos a investigação, em um primeiro momento, reunimos os professores, nos espaços físicos da escola campo de realização da pesquisa e realizamos os primeiros encontros formativos com esses professores. Como atividade inicial buscamos sensibilizar os professores a serem os membros participantes, para que, assim pudessemos em conjunto viabilizarmos o engajamento mútuo dos mesmos em relação a proposta apresentada, que foi a de constituirmos a (CoP-PeMai), a partir da negociação de empreendimentos matemáticos, durante a realização dos momentos subsequentes de formação continuada.

Neste sentido, foi feita uma breve explanação acerca da importância desses momentos formativos para a mobilização de novas práticas pedagógicas, didáticas e metodológicas em sala de aula. Após as falas dos professores, os mesmos foram convidados a participarem da pesquisa, os quais prontamente se disponibilizaram a colaborar de forma efetiva, no desenvolvimento dessa pesquisa.

No sentido de delimitarmos os empreendimentos conjuntos com os membros participantes da (CoP-PeMai), que ora propomos a constituir, viabilizamos um espaço dialógico e reflexivo, para que os mesmos expusessem os obstáculos vivenciados no cotidiano da sala de aula relacionados aos conteúdos de Matemática, junto aos estudantes.

Esse momento constitutivo e formativo contribuiu para que em um processo mútuo fôssemos constituindo a (CoP-PeMai), oportunizando aos membros participantes vislumbrar a partir desse espaço, que dentre outras atividades a serem desenvolvidas eles pudessem ter suas vozes ouvidas, de modo a discutir e refletir sobre os obstáculos emergentes das realidades de sala de aula, tendo em vista que na Comunidade de Prática proposta são os próprios professores que compartilham esses obstáculos, bem como as suas ações didáticas no enfrentamento dos mesmos em sala de aula, negociando assim, os empreendimentos a serem norteadores das atividades a serem realizadas nos encontros de formação continuada.

No sentido de compreendermos os obstáculos de ensinar e de aprender Matemática dos membros participantes, passamos, então, à negociação dos empreendimentos matemáticos, sendo empreendido para as ações formativa o eixo temático de Números e Operações Fundamentais. A partir da definição desse empreendimento matemático, passamos a delinear as propostas didáticas, pedagógicas e metodológicas, que possam contribuir com o processo de ensinar e de aprender a Matemática nos anos iniciais.

Já em um segundo momento, considerando o empreendimento negociado pelos membros participantes que permeou o ensino das quatro Operações Fundamentais, realizamos um novo encontro formativo com os professores participantes, onde foi desenvolvida uma Oficina Pedagógica intitulada “Material Dourado e as Quatro Operações”. Como desdobramento desta Oficina, trazemos algumas reflexões referente a primeira parte da referida oficina. No que tange aos momentos posteriores, em especial, o trabalho com as operações fundamentais com uso do material dourado durante a referida Oficina, foram analisadas e descritas no corpo da dissertação e poderão emergir trabalhos futuros.

3.1 1º MOMENTO DA OFICINA PEDAGÓGICA

Antes de iniciar o trabalho de manipulação do Material Dourado, por parte dos membros participantes, foi realizado uma breve explanação acerca do referido Material, perpassando por aspectos relacionados a sua história de criação, suas distintas formas de estruturação, versões existentes, formas ou conteúdo, em que o referido Material pode ser utilizado afim de que os professores pudessem conceber as potencialidades metodológica para o processo de ensinar e de aprender a Matemática, particularmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3.2 DESCONSTRUINDO A IDEIA DE CONTAGEM POR “APONTAMENTO”

Um dos grandes entraves que permeia ainda o ensino de números e das Operações Fundamentais nos anos iniciais do Ensino Fundamental, diz respeito ao princípio da contagem, assim, se fez necessário retomar alguns aspectos pertinente a tal princípio, ressaltando que o sistema de numeração que utilizamos é o decimal de base 10, e que desta maneira, a contagem deve ocorrer por agrupamento, neste momento, utilizando o Material Dourado os membros participantes foram provocados a compartilhar com seus pares a forma como realizam ou ensinam a contagem junto aos estudantes.

Neste momento, percebemos que os membros participantes que se dispuseram a realizar tal compartilhamento desenvolveram a contagem por “apontamento”, cabendo a nós ressaltarmos que a forma correta de realizar este procedimento é por agrupamento e não por apontamento.

Como forma de contextualizar essa ação desenvolvida na Oficina Pedagógica sobre essa prática ‘comum’ de contagem a qual foi realizada por um dos membros participantes (por apontamento, ver Figura 1) e a forma correta de se realizar a contagem (por agrupamento, ver Figura 2).

Figura 1 e 2: Contagem por apontamento e agrupamento



Registro: Getúlio Júnior, 2019

Posterior a esta desconstrução da ideia de contagem, foi realizado e apresentado aos professores uma outra prática de manipulação do Material Dourado, na perspectiva de fomentarmos a contagem por agrupamento. Para tanto, foi proposto aos participantes de nossa pesquisa, que antes de iniciar as atividades em sala de aula com as Operações Fundamentais, há a necessidade de se trabalhar inicialmente a ideia de agrupamento com o uso do Material Dourado. No sentido de potencializar essa prática, apresentado aos membros participantes o jogo “**nunca dez**”⁴ como uma possibilidade de provocar as aprendizagens dos estudantes, quanto ao estudo de agrupamentos.

Realizado este trabalho inicial, foi compartilhado com os membros participantes de nossa pesquisa, um caminho ou um percurso a ser definido e utilizado para se trabalhar as Operações Fundamentais com o uso do Material Dourado, com o objetivo de se construir um repertório de situações didáticas e compartilhado entre os pares no encontro formativo proposto, em relação a utilização do Material Dourado como potencializador da aprendizagem. A esta propositiva foi delineada o seguinte percurso para se trabalhar posteriormente com os estudantes:

1º momento: trabalhar algumas definições prévias que servirão de base para a definição do conteúdo proposto, neste caso, as Operações Fundamentais.

2º momento: manipulação do Material Dourado, solicitando a representação dos algoritmos com utilização do referido material.

3º momento: apresentação dos conceitos pertinente as Operações Fundamentais, neste caso: Adição, Subtração, Multiplicação ou Divisão. Após a apresentação do conceito que deve ser construído com a participação do estudante, deve-se explorar ao máximo o Material Dourado por meio de diversas atividades práticas, voltadas às Operações Fundamentais, elaborando situações problemas que envolvam questões advindas das realidades socioculturais dos estudantes.

Cabe mencionar, que com o compartilhamento acerca da apresentação deste caminho ou percurso para a utilização do Material Dourado no ensino das Operações Fundamentais ficou evidenciado a construção de uma prática comum entre os membros participantes de nossa pesquisa, construindo-se assim, algumas maneiras de explorar tal Material junto aos estudantes, por exemplo, as formas didáticas de abordar alguns conceitos matemáticos, a organização pedagógica dos conteú-

⁴ O jogo nunca dez é uma proposta apresentada nos parâmetros curriculares nacionais do ensino fundamental, se apresentando como um jogo que ajuda os estudantes a compreenderem o sistema de numeração decimal. Além disso, é uma ótima oportunidade para apresentar materiais de contagem como o material dourado. A regra é que ele nunca poderá acumular mais de 10 peças iguais. O primeiro tipo de peça que ele começa a acumular é o cubinho que equivale a uma unidade. Quando ele acumular mais de 10 desses cubinhos, ele deverá trocar 10 cubinhos de unidade por uma barra que equivale a dezena. Quando acumular mais de 10 barras de dezena, deverá trocar por uma placa de centena, e assim por diante.

dos, os processos cognitivos de aprendizagem dos estudantes, as compreensões epistemológicas dos professores com o ensino de Matemática, dentre outros, o que representa também a construção de um repertório compartilhado entre os membros participantes

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base em leituras, discussões e reflexões para desenvolvermos a pesquisa com os professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir da negociação de empreendimentos matemáticos na (CoP-PeMai), tendo como metodologia de desenvolvimento a realização de encontros de formação continuada, percebemos a importância do desdobramento dos momentos constitutivos do (PEM) nos anos iniciais à luz de uma teoria, como a de Comunidades de prática, que forneça base e sustentação à prática docente em sala de aula face aos obstáculos de aprendizagem dos estudantes, particularmente, com o conteúdo das Operações Fundamentais.

De igual modo, pudemos perceber a importância da formação continuada para o fazer profissional do professor de qualquer nível, destacando algumas particularidades pertinente a mesma, e como boa parte dos professores da Educação Básica tem buscado se inserir em ambientes formativos para adquirir bases teóricas e atividades práticas, para dar embasamento ao fazer pedagógico, didático e metodológico à ação educativa e docente em sala de aula.

Neste contexto, observa-se que as formações continuadas propostas aos professores não devem ser orientadas apenas por ações ocasionais, fragmentadas e descontinuas, mais, sim, com o desdobramento de situações articuladas e alinhadas às atividades de ensino, aos anseios do cotidiano do professor e da instituição escolar, para que se possa levantar durante esses momentos formativos objetos de investigação a serem estudados e pesquisados pelos professores, no sentido de constituir o chão da sala de aula em um laboratório de pesquisa para esses professores.

Nesta perspectiva, se torna evidente a necessidade de pensarmos a formação continuada de professores, em especial, dos (PEM) nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir de um espaço de discussão da realidade dos professores em sala de aula. A esta propositiva, pudemos evidenciar que a formação continuada de professores partindo da constituição de uma Comunidade de Prática centrada na escola e nas necessidades formativas da comunidade escolar pode trazer contribuições significativas ao processo de ensinar e aprender a Matemática.

Ademais, foi nos oportunizado conceber algumas potencialidades do Material Dourado como recurso mediador e potencializador de aprendizagem Matemática no enfrentamento dos obstáculos de aprendizagem dos estudantes em relação à Operação de Adição, sendo o referido Material utilizado para desmistificar alguns discursos ou ideias que permeiam o ensino da Matemática nos anos iniciais, a destacar: a contagem por apontamento, a ideia do vai 1 na adição, dentre outros.

Por fim, foi nos oportunizado conceber que a participação de professores em encontros de formação continuada, em Comunidades de Prática de Professores que Ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (Cop-PeMai), têm levado os membros a participarem de forma mais ativa e crítica da construção e socialização de conhecimentos e dos empreendimentos matemáticos fomentando entre os envolvidos o pertencimento à (CoP-PeMai), contribuindo para o repensar das ações de formação continuada, a partir da própria realidade vivenciada pelos professores em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, M. R.; CARVALHO, C. P. de; UHLE, A. B. **Formação continuada dos profissionais de ensino**: algumas considerações. In: Cadernos Cedes. Campinas, n. 36, p. 29-35, 1992.
- CANDAU, V. M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: Candau, V. M. F. **Magistério, construção cotidiana**. Petrópolis: Vozes, 1999. p. 51-68.
- IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- NÓVOA, A. **A formação de professores e trabalho pedagógico**. Lisboa: Educa, 2002.
- OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 3. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2010.
- WENGER, E; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W. M. **Cultivating communities of practice a guide to managing knowledge**. Boston: Harvard Business school press, 2002.
- WENGER, E. **Communities of Practice**: Learning, Meaning, and Identity. New York: Cambridge University Press, 2001. 04, p. 175. Dissertação de Mestrado. Unesp, Rio Claro.

FORMAÇÃO DE PEDAGOGOS PARA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS: PPCS DA REGIÃO BRAGANTINA

PEDAGOGY TRAINING FOR MATH IN EARLY YEARS: BRAGANTINA REGION PPCS

FORMACIÓN DE PEDAGOGOS PARA MATEMÁTICAS EN AÑOS INICIALES: PPCS DE LA REGIÓN BRAGANTINA

Andreia Pinto de Toledo Barbosa ¹
Giseli Rodrigues de Oliveira Ramos ²
Leticia Pedroso Ramos ³

RESUMO

Este artigo investiga a formação de pedagogos para o ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O estudo teve como objetivo analisar os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) de instituições de Pedagogia presenciais na Região Bragantina, verificando a carga horária e os conteúdos relacionados à disciplina de matemática, e a sua conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Utilizando metodologia qualitativa e documental, a pesquisa mapeou cinco cursos, constatando que, embora atendam à carga horária mínima total estabelecida (3200 horas), a formação matemática nos cursos é contemplada em uma média de 162 horas dedicadas à área. A análise detalhada de um dos PPCs revelou que alguns campos temáticos da BNCC não estão explicitamente abordados ou detalhados. Desta forma, destaca-se uma necessidade de maior aprofundamento e alinhamento curricular para preparar os pedagogos para os desafios complexos do ensino da matemática nos anos iniciais do ensino Fundamental.

Palavras-chave: Formação inicial de professor. Pedagogia. Matemática. Anos Iniciais. Currículo

ABSTRACT

This article investigates the training of pedagogues for mathematics teaching in the early years of Elementary Education. The study aimed to analyze the Pedagogical Course Projects (PPCs) of in-person Pedagogy institutions in the Bragantina Region, verifying the workload and content related to the mathematics discipline, and its compliance with the National Common Curricular Base (BNCC). Using a qualitative and documentary methodology, the research mapped five courses, noting that, although they meet the established minimum total workload (3200 hours), mathematics training in these courses is covered by an average of 162 hours dedicated to the area. A detailed analysis of one of the PPCs revealed that some BNCC thematic areas are not explicitly addressed or detailed. Thus, the study highlights a need for greater in-depth study and curricular alignment to prepare pedagogues for the complex challenges of mathematics teaching in the early years of Elementary Education. **Keywords:** Initial teacher training. Pedagogy. Mathematics. Early years. Curriculum.

RESUMEN

Este artículo investiga la formación de pedagogos para la enseñanza de las matemáticas en los años iniciales de la Educación Primaria. El estudio tuvo como objetivo analizar los Proyectos Pedagógicos de Curso (PPCs) de instituciones de Pedagogía presenciales en la Región Bragantina, verificando la carga horaria y los contenidos relacionados con la disciplina de matemáticas, y su conformidad con la Base Nacional Común Curricular (BNCC). Utilizando una metodología cualitativa y documental, la investigación mapeó cinco cursos, constatando que, aunque cumplen con la carga horaria mínima total establecida (3200 horas), la formación matemática en estos cursos se contempla en un promedio de 162 horas dedicadas al área. Un análisis detallado de uno de los PPCs reveló que algunas áreas temáticas de la BNCC

¹ Pós graduanda em Ensino da Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – IFSP. Discente do curso de Pós-Graduação – IFSP, Bragança Paulista, São Paulo, Brasil. E-mail: andreia.toledo@aluno.ifsp.edu.br.

² Pós graduanda em Ensino da Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – IFSP. Discente do curso de Pós-Graduação – IFSP, Bragança Paulista, São Paulo, Brasil. E-mail: giseli.amos@aluno.ifsp.edu.br.

³ Mestra em Formação de Gestores Educacionais–UNICID. Professora EBTT (IFSP), Bragança Paulista, São Paulo, Brasil. E-mail: leticia Ramos@ifsp.edu.br.

no están explícitamente abordadas o detalladas. De esta forma, se destaca la necesidad de una mayor profundización y alineación curricular para preparar a los pedagogos para los complejos desafíos de la enseñanza de las matemáticas en los años iniciales de la educación primaria.

Palabras clave: Formación inicial de docentes. Pedagogía. Matemáticas. Primeros años. Currículo.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil a formação para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal (Brasil, 1996). Ocorre que essa formação nem sempre acontece de forma esperada ou com os conteúdos necessários.

Segundo Curi (2005), a formação matemática nos cursos de Pedagogia é insuficiente e superficial. Vários cursos oferecem poucas disciplinas de matemática, sem aprofundamento conceitual ou didático, com destaque para a falta da prática pedagógica, da clareza entre o conteúdo matemático e as formas de ensinar as crianças, ficando assim o pedagogo inseguro para ensinar a matemática.

Em virtude das exigências legais e dos questionamentos já existentes sobre a carga horária e conteúdos ofertados na formação inicial de matemática dos pedagogos, o presente estudo parte da questão problema: “De que forma o currículo das instituições de ensino abordam a disciplina de matemática nos cursos de Pedagogia presenciais da região Bragantina?”

Justifica-se o presente estudo uma vez que ao analisar o PPC das instituições de ensino é possível identificar como se dá a formação dos pedagogos que irão ensinar matemática nos anos iniciais, qual a carga horária e conteúdo na área de matemática, pois os pedagogos exercem a função de professor polivalente atuando nas séries iniciais do ensino fundamental que ensinam matemática, mas não são especialistas na disciplina.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é analisar o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) dos cursos de Pedagogia presenciais das instituições de ensino da Região Bragantina, com ênfase no conteúdo da área de Matemática. Os objetivos específicos são: a) Verificar o currículo das instituições de ensino superior da Região Bragantina e b) Estabelecer relações entre os dados coletados nos currículos e os conteúdos matemáticos estabelecidos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Fundamental Anos Iniciais.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1. Formação inicial do pedagogo

O tema sobre a formação dos professores é um assunto bastante pesquisado nos últimos anos, pois é de suma importância reconhecer a relevância de um bom professor na formação de qualidade ao cidadão contribuindo com o desenvolvimento integral do aluno. Para tanto, o conhecimento profissional no exercício da docência ultrapassa os limites do que é aprendido nos cursos universitários envolvendo também suas vivências e relações com o mundo.

Quanto às legislações vigentes, o Ministério da Educação(Mec), por meio do Conselho Nacional de Educação(CNE),publicou a Resolução CNE/CP nº4/2024, que determina as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior de profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica.

As temáticas vinculadas à área de matemática nos cursos de Licenciatura em Pedagogia geram constantes reflexões, desafios e reestruturação para os novos cursistas. Santos e Ciríaco (2020) caracterizam a produção do conhecimento sobre formação e o trabalho de professores formadores, que ensinam Matemática em cursos de Pedagogia mapeando trabalhos de mestrado e doutorado de 2009 a 2019.

A formação dos docentes é crucial para a melhoria da qualidade do ensino da Matemática. Destaca-se que muitos professores enfrentam desafios devido a uma formação inicial que pode ser considerada precária, o que impacta diretamente sua capacidade de ensinar conteúdos matemáticos (Lima, 2013). Santos e Ciríaco (2020) destacam também a importância em melhorar as práticas pedagógicas da Educação Matemática, buscando entender as trajetórias formativas e as concepções dos docentes em formação.

Já Pivatto (2014) aponta os dilemas e tendências da formação de professores dos anos iniciais, enfatizando a pouca valorização da pesquisa na formação educacional, a falta da existência entre teoria e prática e os modelos de classe com base na transmissão de técnicas. Oliveira (2021) destaca a importância da formação inicial adequada para os docentes de Matemática e Pedagogia, enfatizando que é fundamental tanto um sólido conhecimento matemático quanto metodológico para uma prática de ensino eficaz.

Em seu artigo sobre formação de professor polivalente para ensinar matemática Carvalho et.al (2022) ressaltam a importância da formação adequada e aprofundada em Matemática nos cursos de pedagogia, enfatizando a necessidade de que os futuros professores desenvolvam competências que permitam refletir sobre o ensino da disciplina nos anos iniciais e a compreensão dos conceitos matemáticos. Esses aspectos contribuem para a formação de educadores mais efetivos, capazes de enfrentar os desafios da prática pedagógica.

Santos *et al* (2015) ao analisarem os Projetos Pedagógicos dos Cursos de Licenciatura em Pedagogia de Roraima observaram a fragilidade no que se refere a formação matemática do pedagogo, destacando o tempo dedicado às disciplinas responsáveis por essa formação e aos conteúdos trabalhados em tais disciplinas.

2.2. Currículo de matemática para os anos iniciais

Com o estudo do currículo busca-se a compreensão sobre como as atividades pedagógicas estão relacionadas a ele e na dinâmica em que está inserido. Neste sentido, Sacristán (2000, p. 165) exemplifica que o “o currículo molda os docentes, mas é traduzido na prática por eles mesmos – a influência é recíproca”. O currículo é assim uma construção social, que sofre transformações e também transforma a prática docente, as relações no cotidiano escolar (Carmo, 2013).

O currículo envolve saberes, culturas, objetivos gerais e específicos e toda relação que existe dentro do contexto escolar. Para Sacristán (2000) o “currículo não é um conceito, mas uma construção cultural, isto é, não se trata de um conceito abstrato que tenha algum tipo de existência fora e previamente à experiência humana. É, neles, um modo de organizar uma série de práticas educativas”.

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), o currículo estabelece que a Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a

curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Trata-se de um instrumental importante para diferentes áreas do conhecimento, por ser utilizada em estudos tanto ligados às ciências da natureza como às ciências sociais e por estar presente na composição musical, na coreografia, na arte e nos esportes. A presença da matemática no dia a dia causa impactos em diferentes áreas, como apontado por Carvalho (2025,p.13).

Logo, a educação matemática também desempenha um papel fundamental no incentivo à inovação e adoção de tecnologia nas áreas rurais, logo, é essencial que os indivíduos nas comunidades rurais possuam habilidades matemáticas para compreender e operar essas tecnologias, bem como saber ler, entender e interpretar o mundo.

A Base Nacional Comum Curricular é um documento que determina as competências (gerais e específicas), as habilidades e as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver durante cada etapa da educação básica – Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Segundo a BNCC a partir da educação infantil, a matemática aparece em seus objetivos de aprendizagem para ser trabalhada de forma lúdica introduzindo conceitos, a síntese das aprendizagens esperadas em cada campo de experiências.

Tal síntese deve ser compreendida como elemento balizador e indicativo de objetivos a serem explorados em todo o segmento da Educação Infantil, e que serão ampliados e aprofundados no Ensino Fundamental, e não como condição ou pré-requisito para o acesso ao Ensino Fundamental.

Para a etapa do Ensino Fundamental I, a BNCC propõe cinco unidades temáticas na área da Matemática que devem ser desenvolvidas podendo cada uma delas receber ênfase diferente, a depender do ano de escolarização: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas e Probabilidade e estatística (Brasil, 2018).

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa, documental e descritiva. A escolha por uma abordagem qualitativa justifica-se pela natureza do objeto de estudo, que envolve a compreensão de sentidos e significados atribuídos à formação docente em Matemática nos cursos de Pedagogia. A pesquisa qualitativa é uma abordagem investigativa, descreve processos, como foco nos significados, permitindo uma análise mais aprofundada dos elementos que constituem os Projetos Político-Pedagógicos (PPCs) analisados.

Considera-se a pesquisa documental como uma modalidade de pesquisa, tal como definido por Ludke; André (2013).

pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema [...]. Os documentos não são apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto (Ludke; André, 2013, p. 38-39).

O estudo focado na avaliação de documentos, que de acordo com Lüdke e André (2013), são objetos de estudo materiais que possam ser utilizados como fontes de informação e que não

foram submetidos a nenhuma forma de regulamentação. Tratamento analítico, incluindo: leis, regulamentos, pareceres, documentos oficiais, registros diários, cadernos, jornais etc.

Assim sendo, a opção pela pesquisa documental está focada na análise de Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) oriundos dos cursos de Pedagogia presenciais da Região Bragantina composta atualmente por 16 municípios. Como procedimento metodológico foi utilizada a metodologia adaptada de Cardiliquio (2023), que analisou os PPCs de dois cursos de pedagogia presenciais do Estado de Rondônia.

Desta forma os passos da pesquisa foram: a) Mapeamento dos cursos presenciais de Pedagogia da Região Bragantina; b) Análise da estrutura curricular dos PPCs dos cursos presenciais de Pedagogia das cidades que integram a Região; c) Identificação dos perfis dos egressos dos cursos presenciais de Pedagogia das cidades que compõem a Região Bragantina; d) Análise das ementas e conteúdos propostos nos PPCs e e) Investigação das horas de estágio com a quantidade de horas exigidas na Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024 do Mec.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Quanto ao mapeamento da oferta de cursos presenciais de Pedagogia na região bragantina utilizou-se o site do E-Mec (Sistema Eletrônico de Regulação do Ensino Superior). O filtro de pesquisa realizado foi: Nome da cidade, Tipo de credenciamento “Presencial”. O filtro foi repetido para cada uma das 16 cidades integrantes da região Bragantina.

Foi feita a pesquisa sobre o Índice Geral do Curso (IGC) para as 5(cinco) instituições que oferecem o curso na modalidade presencial e 4(quatro) delas apresentam índice 3 e apenas 1(uma) com índice 2, apontando que atendem ao proposto pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Pedagogia.

Os estabelecimentos de ensino que oferecem o Curso de Pedagogia presencial na Região Bragantina são: USF (Universidade São Francisco) e FESB (Faculdade de Ensino Superior de Bragança Paulista, UNIFAAT (Centro Universitário) em Atibaia, Faculdade XV de Agosto em Socorro. UNIFIA (Centro Universitário Amparense) em Amparo.

Considerando que o curso ofertado na cidade de Amparo está em processo de extinção, segundo o site do eMEC definiu-se que ele não será analisado pelo presente estudo, uma vez que o objetivo é a análise dos cursos com ofertas regulares na Região Bragantina. Como forma de codificação para a sequência da análise serão adotados códigos de 01 a 04 para os quatro cursos ofertados.

Logo após a identificação das instituições ofertantes dos cursos foi enviado ofício com a solicitação dos PPCs dos cursos; porém, apenas uma instituição retornou com o envio do PPC, em virtude disso, foram utilizados os sites das instituições para a análise das estruturas curriculares e do perfil do egresso.

Embora o MEC não determine a publicação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) no site das faculdades, a disponibilização do documento é considerada uma boa prática, pois facilita o acesso dos futuros alunos para tomar decisões em relação ao curso desejado, aumenta a visibilidade e a credibilidade da instituição e facilita o trabalho dos avaliadores do MEC, que podem consultar as informações de forma mais rápida e eficiente.

A Resolução CNE/CP Nº 4, de 29 de maio de 2024, estabelece a carga horária para os cursos de graduação em Pedagogia com o mínimo de 3200 horas distribuídas em 880 (oitocentas e oitenta) horas dedicadas às atividades de formação geral, 1.600 (mil e seiscentas) horas dedicadas ao estudo de aprofundamento de conhecimentos específicos, 320 (trezentas e vinte) horas de atividades acadêmicas de extensão, 400 (quatrocentas) horas dedicadas ao estágio curricular supervisionado.

Quanto à carga horária total, os 4 cursos identificados possuem o atendimento mínimo da carga horária estabelecida pela Resolução CNE/CP nº4/2024, ou seja, são iguais ou superiores a 3200 horas (Quadro 1).

A Resolução CNE/CP n. 2, DE 09 de junho de 2015 do Ministério da Educação (MEC), determina que os cursos duração mínima de 08 semestres ou 04 anos, compreendendo: 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular. As práticas pedagógicas referem-se a um conjunto de ações, métodos e estratégias que os educadores utilizam para promover a aprendizagem dos alunos, incluindo a seleção de conteúdos, a intencionalidade pedagógica e a adaptação às necessidades individuais dos estudantes.

O Parecer CNE/CP nº 28/2001 distingue a prática como componente curricular do estágio supervisionado. A Prática Pedagógica faz parte da disciplina, é conduzida pelo professor regente, se refere a postura do professor, o material didático utilizado, os recursos e a metodologia para ensinar diferentes conteúdos.

O Estágio supervisionado é regulamentado pela Lei 11788/2008 e faz parte do PPC dos cursos de graduação e relaciona a teoria aprendida na faculdade com a prática diária da realidade escolar e contribui para que o aluno tenha conhecimento de sua futura profissão e a construção de novas ideias.

No Quadro 1 é possível observar as cargas horárias de práticas e de estágio previstos para cada um dos cursos analisados. Destaca-se que o curso 01 apresenta uma carga de estágio inferior ao estabelecido pelas normativas vigentes.

Quadro 1 – Cursos e cargas horárias das aulas práticas e estágios.

Código	Carga horária do curso	IGC	Aulas Práticas	Estágio
01	3200 horas	3	240	360
02	3200 horas	2	200	400
03	3668 horas	3	720	516
04	3380 horas	3	360	400

Fonte: Elaborado pelas próprias autoras

Nesta investigação, tratando-se de uma investigação documental, buscou-se entender a quantidade de aulas destinadas à disciplina de Matemática, embora não se tenha a prática desenvolvida para análise de aptidão do recém-formado para ministrar aula de Matemática, sendo o objetivo explorar o material e interpretar os resultados.

No contexto da análise curricular, torna-se relevante observar não apenas a presença das disciplinas de Matemática, mas também a forma como sua carga horária é distribuída em relação às demais áreas de formação. Nesse sentido, o Quadro 2 apresenta a distribuição da carga horária referente às disciplinas de Matemática nos cursos analisados.

A partir da organização curricular prescrita, verifica-se que a carga horária destinada a essa área, em sua maioria, mantém proporção semelhante à das demais disciplinas com uma média de 162 horas (Quadro 2). Esses dados, possibilitam compreender de maneira mais precisa o espaço ocupado pela Matemática na estrutura curricular, fornecendo subsídios para reflexões acerca da formação proposta pelas instituições.

Santos *et al.* (2015) ao analisarem os PPCs de cursos de Licenciatura em Pedagogia de Roraima, identificaram cargas horárias variando de 60horas a 160horas, valores ainda inferiores aos observados pelo presente estudo.

Quadro 2 – Componentes curriculares destacados para a formação matemática e suas respectivas cargas horárias

Código	Disciplinas	Carga do componente curricular (horas)	Carga total de matemática
03	Metodologia de ensino: matemática	72	144
	Educação matemática: teoria e prática	72	
02	Conhecimentos Matemáticos	40	160
	Metodologia do Ensino de Matemática I	40	
	Metodologia do Ensino de Matemática II	40	
	Metodologia do Ensino de Matemática III	40	
01	Conhecimentos matemáticos I	50	200
	Conhecimentos matemáticos II	50	
	Conteúdos e Metodologia do Ensino de Matemática I	50	
	Conteúdos e Metodologia do Ensino de Matemática II	50	
04	Bases epistemológicas e metodológicas ensino Matemática	72	144
	Linguagens infantis e conceitos matemáticos	72	

Fonte: Elaborado pelas próprias autoras

Na sequência são apresentados perfis dos egressos das instituições analisadas, ou seja, os cursos de Pedagogia 03, 02 e 01. O perfil profissional do Egresso referente à instituição 04 não foi localizado no site da instituição e desta forma não será apresentado.

Na instituição 03, “espera-se que do pedagogo, no exercício de sua profissão, uma compreensão ampla e consistente do fenômeno educativo e das práticas pedagógicas em suas diversas dimensões e especialidades. Tal formação contempla a apreensão dos processos de construção do conhecimento individual e coletivo, bem como a competência para identificar e enfrentar problemáticas socioculturais e educacionais, propondo soluções criativas voltadas à melhoria da qualidade do ensino e à superação da exclusão social”.

O perfil aponta também que “O profissional deve demonstrar sensibilidade para valorizar as múltiplas linguagens presentes nas sociedades contemporâneas e reconhecer seu papel na produção

do conhecimento, além de participar ativamente da dinâmica cultural. A formação também abrange a atuação junto a estudantes com deficiência, assegurando seus direitos de cidadania e acesso ao desenvolvimento cultural”.

Outro aspecto destacado é “Espera-se, ainda, que o pedagogo estabeleça diálogo entre as Ciências da Educação e outras áreas do saber, articulando ensino, pesquisa e extensão na construção do conhecimento e na prática pedagógica. O domínio dos processos comunicacionais e das tecnologias da informação é considerado essencial para a abordagem de questões teóricas e práticas da educação”.

Para concluir o perfil, a instituição aponta que “o profissional deve ser capaz de desenvolver metodologias, planejar e produzir materiais pedagógicos adequados, comprometer-se com seu desenvolvimento profissional contínuo, engajar-se com as famílias e a comunidade, e atuar nas diversas formas de gestão educacional, contribuindo para a organização do trabalho pedagógico e administrativo, bem como para o planejamento, execução e avaliação das propostas educativas”.

O curso de Pedagogia 02 traz como perfil do egresso que se destina à formação de profissionais interessados em atuar na docência voltada à Educação Infantil, às séries iniciais do Ensino Fundamental, bem como na área de Gestão Educacional. Este público é composto por indivíduos comprometidos com a construção de práticas pedagógicas qualificadas, fundamentadas em princípios éticos, reflexivos e socialmente responsáveis, voltadas ao desenvolvimento integral dos sujeitos e à melhoria dos processos educativos.

O curso 01 visa à formação de profissionais capazes de compreender criticamente as práticas educativas como ações interligadas às dinâmicas sociais, à diversidade sociocultural e ao princípio da interdisciplinaridade, promovendo o desenvolvimento do pensamento reflexivo. Espera-se que o pedagogo domine os fundamentos teóricos e metodológicos da docência, adote uma postura ética e colaborativa no ambiente educacional, comprometa-se com a equidade social e atue com responsabilidade diante dos desafios educacionais, contribuindo para a transformação da realidade por meio de práticas pedagógicas socialmente engajadas.

Observa-se que os perfis de egresso apresentados pelas instituições apresentam variações, conforme as especificidades de cada instituição, porém, mesmo em suas diferenças é possível observar que os 3 perfis de egresso contemplam aspectos que identificam a importância da formação de profissional que se importe com a sociedade: Perfil 01 – “ações interligadas às dinâmicas sociais”; Perfil 02 – “princípios éticos, reflexivos e socialmente responsáveis” e Perfil 03 – “engajar-se com as famílias e a comunidade”.

Todos os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPC) foram solicitados, porém, apenas um PPC foi disponibilizado. Para analisar se o PPC da instituição 03 contemplava o estabelecido pela BNCC realizou-se a leitura do PPC na íntegra e posteriormente comparou-se cada uma das unidades temáticas estabelecidas pela BNCC com as ementas dos componentes curriculares.

No primeiro ano do Ensino Fundamental, foram localizados alguns conteúdos sobre números, álgebra e probabilidade e estatística; quanto à geometria e grandezas e medidas foram localizados todos os conteúdos. Em relação ao segundo ano, foram localizados alguns conteúdos básicos e introdutórios sobre números, geometria, probabilidade e álgebra que serão trabalhados ao longo do

quinto e sexto período. No documento analisado não fica claro quais habilidades serão trabalhadas referente à cada unidade temática.

Em relação ao 3º ano, foram localizados alguns conteúdos sobre números, geometria, grandezas e medidas, probabilidade, estatística e álgebra ao longo do quinto semestre. Analisando o quarto ano por palavras-chave, foram localizados alguns conteúdos descritos na BNCC referente a números, álgebra, geometria e probabilidade estatística, porém não estão detalhados os objetos de conhecimentos que serão trabalhados no PPC. No quinto ano foram encontrados todos os conteúdos sobre números e probabilidade, estatística, álgebra, geometria e grandezas e medidas, sem especificar os objetos de conhecimento que serão trabalhados.

Observa-se que a metodologia utilizada se concentrou na análise das palavras chaves propostas pelo conteúdo da BNCC. Porém, não fica explícito no documento se os conteúdos apontados na BNCC foram ou não trabalhados no componente curricular. Sugere-se em virtude de eventuais trocas de docentes que o PCC seja mais detalhado, com o objetivo de cumprir os itens mínimos estabelecidos na BNCC.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na região Bragantina, foram identificados cinco cursos presenciais de licenciatura em Pedagogia. A análise da estrutura curricular revelou que os conteúdos de matemática são abordados de forma predominantemente básica e introdutória, o que aponta para uma lacuna na preparação mais aprofundada dos futuros pedagogos.

A carga horária média destinada às disciplinas da área de matemática, de 162 horas, é considerada insuficiente por diversos pesquisadores, o que pode limitar o domínio dos conteúdos necessários para lidar com os desafios complexos do ensino dessa disciplina nos anos iniciais.

A complexidade do ensino da matemática nos primeiros anos escolares exige que os pedagogos tenham acesso a uma formação continuada para complementar a formação inicial e para reforçar práticas pedagógicas necessárias para garantir um ensino de matemática mais significativo e alinhado à BNCC.

Sugere-se que estudos futuros explorem diretamente o conteúdo efetivamente ministrado em sala de aula, uma vez que ela pode evidenciar práticas e abordagens complementares que não estão formalmente previstas nos documentos analisados. Isso poderia contribuir para compreender a integralidade da formação ofertada e identificar possíveis estratégias de alinhamento com as diretrizes da BNCC.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. <https://basenacional-comum.mec.gov.br/abase/#fundamental/a-area-de-matematica>. Acesso em 15 set.2025.
- BRASIL. **Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o estágio de estudantes. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm Acesso em 13 jul. 2025.
- BRASIL. **Prática como Componente Curricular**. 2016. Disponível em <https://portal.mec.gov.br/docman/abril-2016/37541-cne-seminario-formacao-professores-2016-apresentacao-06-marcia-gurgel-pdf/file&->

sa=D&source=docs&ust=1759183773622624&usg=AOvVaw1kp9L5H5J2cgpvSQ-evEE4 Acesso 15 set. 2025.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº4/2024**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). 2024 Disponível em https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=258171-rcp004-24&category_slug=junho-2024&Itemid=30192 .Acesso em 24 jun. 2025.

CARDILQUIO, Ana Paula Leite. **Formação do pedagogo para o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise das propostas dos cursos presenciais de pedagogia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR)**. 2023. 118 f. Dissertação (mestrado)–Fundação Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, 2023 .Disponível em: <https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/4685>

CARMO, Priscilla Maria Silva do. **Pesquisa e prática pedagógica: discursos sobre a profissionalidade das estudantes/professoras em formação**. Dissertação (mestrado). Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13282>. Acesso 12 out. 2025.

CARVALHO, Mercedes; SANTOS, Edilene Cavalcante; SILVA, Alice Estefanie Pereira da. **Formação do Professor Polivalente para Ensinar Matemática**. 2022. Disponível em: <https://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/143/216>. Acesso em 13 jul.2025.

CARVALHO, Ângelo Rodrigues de. O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: PRÁTICAS E DESAFIOS NA PEDAGOGIA DO CAMPO. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 24, n. 38, p. e25007, mar. 2025. ISSN 1984-7505. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/4183>. Acesso em: 12 out. 2025. doi: <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v24.n38.4183>.

CURI, Edda. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. Musa.2005.

GRACIOLI, Gêssica; BARBOSA, Laissy Tayná da Silva ; PINHO, Maria José de Tessituras da interdisciplinaridade: reflexões sobre documentos orientadores do curso de Pedagogia de Tocantinópolis no viés do paradigma emergente. **NUPEM**. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/nupem.2025.17.41.9964> . Acesso em: 9 jul.2025.

LIMA, Simone Marques. **A Formação do Pedagogo para Ensinar a Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (mestrado). UFMT. Disponível em: <http://ri.ufmt.br/handle/1/981>. Acesso em: 13 jul.2025.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. São Paulo: EPU, 2013.

OLIVEIRA, Kelvin Rodrigues de. **A formação inicial de professores que ensinam Matemática no Ensino Fundamental: desafios e possibilidades para a atuação de licenciados em Pedagogia e Matemática**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/944018b4-1fa5-4896-b11d-12c95de8f849>.

PIVATTO, Wanderley. Formação para o trabalho docente em matemática: perspectivas dos docentes dos anos iniciais. **Revista Profissão Docente**, [S. l.], v. 14, n. 30, p. 99–108, 2014. DOI: 10.31496/rpd.v14i30.639. Disponível em: <https://revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/639>. Acesso em: 1 jul. 2025.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 2000. 3ª edição.

SANTOS, Cicero; CIRÍACO, Klinger Teodoro. Caracterização da produção do conhecimento sobre professores que ensinam matemática em cursos de pedagogia (2009-2019). **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 8, n. 00, p. e022001, 2021. DOI: 10.20396/riesup.v8i00.8659141. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8659141>. Acesso em: 13 jul. 2025.

SANTOS, Edlauva Oliveira dos; KALHIL, Josefina Barrera; GHEDIN, Evandro. A formação matemática no curso de pedagogia: o que revelam as matrizes curriculares. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 3, n. 1, p. 25–41, 2015. DOI: [10.26571/2318-6674.a2015.v3.n1.p25-41.i5304](https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2015.v3.n1.p25-41.i5304). Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5304>. Acesso em: 12 out. 2025.

GEOMETRIA PLANA E MTSK: UMA ANÁLISE DO CONHECIMENTO ESPECIALIZADO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

PLANE GEOMETRY AND MTSK: AN ANALYSIS OF SPECIALIZED KNOWLEDGE IN MATHEMATICS TEACHING

GEOMETRÍA PLANA Y MTSK: UN ANÁLISIS DEL CONOCIMIENTO ESPECIALIZADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS

Marcos Barbosa Nunes Silva ¹

Pablo Ernandes Alves Santos ²

Francisco Erilson Freire de Oliveira ³

Gladys Denise Wielewski ⁴

RESUMO

Este artigo discute as contribuições do modelo MTSK (Conhecimento Especializado do Professor de Matemática) para o ensino de Geometria Plana. A escolha do tema justifica-se pela relevância da Geometria na compreensão do mundo e pelas dificuldades que ainda permeiam seu ensino, reflexo tanto de lacunas na formação inicial quanto da ausência de programas consistentes de formação continuada. A pesquisa, de cunho qualitativo e bibliográfico, fundamenta-se em autores como Shulman (1986), Ball, Thames e Phelps (2008) e Carrillo *et al.* (2013, 2018), discutindo os conhecimentos necessários à docência. Busca-se compreender como o conhecimento especializado do professor contribui para práticas eficazes, destacando a importância de uma preparação docente que valorize o domínio do conteúdo, o conhecimento curricular e dificuldades dos estudantes, como estratégias adequadas para explicar conceitos geométricos. Dessa forma, conclui-se que o MTSK potencializa as práticas tradicionais, indo além de aplicações mecânicas de fórmulas, promovendo aprendizagem mais eficaz em Geometria Plana.

Palavras-chave: Geometria Plana, Conhecimento Especializado do Professor de Matemática, MTSK, Formação Docente, Educação Matemática.

ABSTRACT

This article discusses the contributions of the MTSK (Mathematics Teacher Specialized Knowledge) model to the teaching of Plane Geometry. The choice of topic is justified by the relevance of Geometry in understanding the world and by the difficulties that still permeate its teaching, reflecting both gaps in initial training and the absence of consistent continuing education programs. The research, of a qualitative and bibliographic nature, is based on authors such as Shulman (1986), Ball, Thames and Phelps (2008) and Carrillo *et al.* (2013, 2018), discussing the knowledge necessary for teaching. It seeks to understand how the teacher's specialized knowledge contributes to effective practices, highlighting the importance of teacher preparation that values content mastery, curricular knowledge, and students' difficulties as appropriate strategies for explaining geometric concepts. Thus, it concludes that MTSK enhances traditional practices, going beyond mechanical applications of formulas, promoting more effective learning in Plane Geometry.

Keywords: Plane Geometry, Specialized Knowledge of Mathematics Teachers, MTSK, Teacher Training, Mathematics Education.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Paraíso do Tocantins, Tocantins, Brasil. E-mail: marcos.silva68@estudante.ifto.edu.br.

² Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Paraíso do Tocantins, Tocantins, Brasil. E-mail: pablo.santos5@estudante.ifto.edu.br.

³ Mestre em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: erilson.freire@ifto.edu.br.

⁴ Doutora em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC), São Paulo, São Paulo, Brasil. E-mail: gladysdw@gmail.com.

RESUMEN

Este artículo analiza las contribuciones del modelo MTSK (Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas) a la enseñanza de la Geometría Plana. La elección del tema se justifica por la relevancia de la Geometría para la comprensión del mundo y por las dificultades que aún persisten en su enseñanza, reflejando tanto deficiencias en la formación inicial como la ausencia de programas de formación continua consistentes. La investigación, de carácter cualitativo y bibliográfico, se basa en autores como Shulman (1986), Ball, Thames y Phelps (2008) y Carrillo *et al.* (2013, 2018), quienes abordan el conocimiento necesario para la enseñanza. Busca comprender cómo el conocimiento especializado del profesor contribuye a prácticas efectivas, destacando la importancia de una formación docente que valore el dominio del contenido, el conocimiento curricular y las dificultades de los estudiantes como estrategias adecuadas para explicar conceptos geométricos. Así, concluye que el MTSK mejora las prácticas tradicionales, trascendiendo la aplicación mecánica de fórmulas y promoviendo un aprendizaje más efectivo en Geometría Plana.

Palabras clave: Geometría Plana, Conocimiento Especializado del Profesorado de Matemáticas, MTSK, Formación del Profesorado, Educación Matemática.

1 INTRODUÇÃO

A Geometria Plana na Educação Básica tem sido historicamente “esquecida”, isto porque outras áreas da Matemática, como Aritmética e a Álgebra tem tido prioridade no ensino (Pavanello, 1994). Em um estudo mais recente, Cunha (2023) ressalta que na maior parte das vezes a Geometria é deixada para o fim do percurso, ou nem é citada durante o ensino de Matemática nas escolas. Porém, a importância que ela tem é óbvia, desempenhando um papel fundamental no desenvolvimento da visualização e do conhecimento espacial, além de auxiliar, e muito, na capacidade dos discentes de abstrair conteúdo. É de suma importância que os docentes tenham um conhecimento que ultrapasse o domínio do conteúdo, trazendo diferentes características didáticas, epistemológicas e cognitivas (Ball; Thames; Phelps, 2008).

Contudo, alguns estudos, como de Maia e Proença (2016), afirmam que os graduandos apresentam dificuldades em diferenciar problemas de exercícios, o que mostra um impasse no ensino de Geometria. Nesse cenário, surge a necessidade de instrumentos teóricos que ajudem no entendimento e na melhoria da prática docente. O modelo *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge* (MTSK), cuja tradução é “Conhecimento Especializado do Professor de Matemática”, desenvolvido por Carrillo *et al.* (2013), sugerem uma análise integrada do conhecimento dos conteúdos com os conhecimentos didáticos necessários ao exercício da docência, configurando-se como uma relevante contribuição para o meio educacional.

Mesmo que existam estudos que abordem a aplicação do MTSK em várias áreas da Matemática, ainda há uma lacuna de pesquisas que envolvam o ensino de Geometria Plana, principalmente no contexto nacional, onde tem desafios específicos na formação e atuação do professor.

Tendo em vista essa breve discussão, o estudo é guiado pela seguinte questão de pesquisa: De que modo o modelo MTSK contribui para compreender e aprimorar o ensino de Geometria Plana na Educação Básica?

Diante do problema exposto, e tomando como base uma revisão bibliográfica, este artigo tem como objetivo discutir as contribuições do MTSK para o ensino de Geometria Plana. Buscaremos identificar, em pesquisas publicadas em periódicos e eventos científicos, de que formas esse modelo é usado para compreender e melhorar a prática docente, objetivando maior aprendizagem por parte dos discentes.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A formação e o desenvolver profissional dos docentes de Matemática têm sido bastante debatidos nos últimos tempos, principalmente no que se refere ao ensino de conteúdos específicos, como a Geometria Plana. Algumas pesquisas, como a de Maia e Proença (2016) por exemplo, mostram que os professores ainda enfrentam muitas dificuldades, não só na compreensão do conteúdo em si, mas também no movimento didático. Essa falta é ainda mais clara quando observamos o desempenho dos discentes em provas externas, onde revela um nível de aprendizado fragmentado e vago no campo da Matemática.

No cenário internacional, o TIMSS (Estudos Internacionais de Matemática e Ciências) mostra que uma formação sólida em Geometria está diretamente ligada ao melhor desempenho dos estudantes em Matemática nos países que participam do estudo (Mullis *et al.*, 2020). Isso indica a importância tanto de uma base geográfica bem estruturada quanto da qualificação dos professores para o sucesso dos alunos.

No contexto brasileiro, estudos como o de Silva e Rodrigues (2025) apontam que o ensino da Geometria enfrenta desafios históricos, como a desvalorização da disciplina no currículo e a formação insuficiente dos professores, embora seja fundamental para o desenvolvimento do raciocínio lógico e visual dos alunos. Os autores defendem que políticas públicas devem valorizar a Geometria, investindo na formação continuada docente e em metodologias inovadoras que integrem os conceitos geométricos ao cotidiano dos estudantes, favorecendo o desempenho acadêmico e a aplicação do conhecimento matemático.

Desta forma, torna-se indispensável analisar os estudos que se baseiam no ensino de Geometria Plana, assim como os modelos que trabalham com o conhecimento especializado fundamental ao docente para mediar esse processo.

De acordo com Moriel **Júnior** e Duarte (2020), o MTSK tem oferecido contribuições consistentes para pesquisas que investigam o conhecimento profissional específico de professores de Matemática, conforme evidenciado pelas análises da disseminação do modelo pelo mundo desde sua publicação original em 2014.

No campo da Educação Matemática, o MTSK tem permitido aprofundado detalhamento dos conhecimentos especializados e o modo como são conectados na prática docente, bem como tem ampliado o leque de ferramentas e abordagens em pesquisas sobre o tema (Melo; Moriel Junior, 2021).

O modelo MTSK, conforme Carrillo-Yañez *et al.* (2017), oferece uma estrutura analítica para compreender o conhecimento matemático necessário ao ensino eficaz. No contexto amazônico e brasileiro, marcado pela diversidade cultural e por limitações de recursos, o MTSK contribui para a formação de professores capazes de adaptar suas práticas às realidades locais. Sua aplicação pode fortalecer a qualificação docente em Geometria, melhorar o desempenho dos alunos e reforçar a importância da formação do professor para o sucesso em Matemática.

2.1 Estrutura do MTSK

O modelo MTSK (Carrillo *et al.*, 2018) deriva-se da teoria de Ball, Thames e Phelps (2008), que por sua vez tem origens no conceito de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), ini-

cialmente desenvolvido por Shulman (1986). Sua ideia é detectar e detalhar os saberes específicos que um professor de Matemática precisa deter para ensinar com precisão, coordenando conhecimento matemático e didático em contextos concretos de ensino.

O presente modelo é apresentado por dois grandes domínios principais, e cada um deles traz consigo três subdomínios:

Conhecimento Matemático (*Mathematical Knowledge–MK*)

Refere-se ao conhecimento aprofundado que o professor deve ter sobre os conteúdos de Matemática. Esse conhecimento é dividido em três subdomínios conceituais:

- ❑ *Knowledge of Topics (KoT)*: Compreensão dos tópicos matemáticos específicos que vão ser repassados;
- ❑ *Knowledge of Structure of Mathematics (KSM)*: Entendimento da estrutura e das correlações dos conceitos matemáticos;
- ❑ *Knowledge of the Practice of Mathematics (KPM)*: Conhecimento das práticas matemáticas e de que formas elas são aplicadas no ensino.

Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge–PCK*)

Conecta os métodos e estratégias para ensinar Matemática. Esse domínio também divide-se em três subdomínios:

- ❑ *Knowledge of Mathematics Teaching (KMT)*: Ciência das melhores estratégias e práticas para ensinar Matemática;
- ❑ *Knowledge of Features of Learning Mathematics (KFLM)*: Conhecimento das características do caminho de aprendizagem da Matemática;
- ❑ *Knowledge of Mathematics Learning Standards (KMLS)*: Saber dos objetivos e padrões de ensino em Matemática.

2.2 O conhecimento Especializado no Ensino de Geometria Plana

Ao implementar a estrutura do MTSK no ensino de Geometria Plana, é notório perceber a necessidade de um conjunto articulado de saberes que possibilite ao educador ir mais além do simples repasse de conceitos e fórmulas. O ensino efetivo da Geometria exige que o docente compreenda minuciosamente as propriedades das figuras, identifique relações entre as definições, antecipe falhas comuns e saiba como ensiná-las de forma compreensível aos estudantes.

Autores como Ball, Thames e Phelps (2008) destacam a importância de entender o conhecimento especializado dos professores, lembrando que esse saber vai além da Matemática em si e inclui a habilidade de transformar o conteúdo em algo que pode ser ensinado de forma eficaz. Por sua vez, Shulman (1986) desenvolveu o conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo, uma ideia que hoje faz parte do modelo MTSK, especialmente ao enfatizar a necessidade de juntar o conteúdo com a didática na formação e na prática dos professores.

Oliveira e Wielewski (2024) fizeram um mapeamento de teses e dissertações abordando concomitantemente o MTSK e geometria, onde avaliaram que o uso dos conhecimentos geométricos ligados ao MTSK oferece várias oportunidades de estudo. Eles encontraram alguns autores, como Conceição (2019) que abordaram um modelo teórico referente ao MTSK, trazendo o co-

conhecimento especializado para futuros professores da Educação infantil e anos finais envolvendo visualização.

Ponte e Chapman (2016) também destacam que o conhecimento que um professor de Matemática precisa ter é bastante amplo e deve envolver teoria, prática e uma reflexão contínua.

3 METODOLOGIA

O presente artigo configura-se como pesquisa qualitativa, no âmbito bibliográfico, de acordo com Gil (2008), que se embasa na análise e interpretação de materiais já publicados sobre as temáticas: Geometria Plana, ensino de Matemática e o modelo MTSK (Mathematics Teacher's Specialized Knowledge).

Esta metodologia busca compreender, por meio de uma análise interpretativa, como o Conhecimento Especializado do Professor de Matemática pode ser empregado ao ensino de Geometria Plana. A pesquisa parte da premissa de que a formação do professor precisa ir além do “saber o conteúdo”, envolvendo também o entendimento do currículo, os desafios dos estudantes, as habilidades didáticas e as formas de apresentar o saber matemático de forma acessível.

A coleta dos dados foi feita por meio de um levantamento bibliográfico em artigos científicos e documentos oficiais nos periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com destaque nos autores como Carrillo *et al.* (2018), Shulman (1986), Ball, Thames e Phelps (2008), e ainda outros que abordam os conhecimentos necessários à docência de Matemática. Ainda foram considerados os materiais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além de escritas acadêmicas relacionando o ensino de Geometria Plana na Educação Básica.

Destarte, o artigo se constroeu como uma reflexão fundamentada teoricamente, onde a ideia não é mostrar, literalmente, dados experimentais, mas erigir uma análise crítica sobre a função do conhecimento especializado na prática docente, cooperando para o avanço das discussões no âmbito da Educação Matemática.

Para garantir mais rigor na estrutura da pesquisa, foram estabelecidos critérios para escolher as fontes. Os critérios incluíram: uso de palavras-chaves “MTSK”, “Geometria Plana”, “Formação docente”; seleção dos textos na íntegra nas bases SciELO e Periódicos CAPES. O período de publicação não foi levado em consideração pelo fato de não existir uma grande quantidade de trabalhos em apenas um recorte de período. Foram também considerados os critérios de inclusão observando a relevância temática e o acesso total ao conteúdo, excluindo os trabalhos que não se relacionavam diretamente o tema.

A análise dos textos foi conduzida em uma perspectiva descritiva, buscando identificar, organizar e interpretar as ideias centrais relacionadas aos objetivos do estudo. O material foi submetido a leituras sucessivas, das quais emergiram eixos temáticos orientados pelo referencial teórico adotado. Esse procedimento permitiu sistematizar as discussões e garantir coerência entre as análises apresentadas e a fundamentação teórica do trabalho.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Esta seção apresenta uma revisão crítica, baseando-se na literatura especializada, sobre as dificuldades encontradas pelos professores ao ensinar Geometria Plana e como o MTSK pode agregar

para superar esses desafios. Os resultados são compreendidos como achados teóricos, provenientes da revisão bibliográfica, que respaldam a discussão.

4.1 Desafios no Ensino de Geometria Plana

O ensino de Geometria Plana evidencia, historicamente, muitas entraves na Educação Básica brasileira. Exames externos, como a Prova Brasil, pertencente ao Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), indicam índices baixos de desempenho dos alunos em questões matemáticas, principalmente que relacionam a Geometria (Brasil, 2019). Isso mostra uma defasagem na aprendizagem, que pode ser exposta, em grande parte, pela forma como os conteúdos geométricos são tratados na escola.

Pesquisas recentes como a de Nascimento (2022), destaca a falta de abordagem contínua ao longo dos anos, comprometendo a aprendizagem, resultando em lacunas de conceitos. Dentre as principais lacunas, destacam-se:

- A abordagem fracionada dos conteúdos, muitas vezes desvinculada de contextos importantes;
- O uso exagerado de memorização de fórmulas, sem a compreensão conceitual necessária;
- A carência de recursos didáticos e tecnológicos apropriados, que prejudicam a visualização e a experimentação;
- O déficit de formação docente específica, principalmente do que se refere ao conhecimento didático-pedagógico da Geometria.

Essas limitações que Nascimento (2022) comenta também estão ligadas à formação inicial, que na maioria das vezes não oferece uma fundamentação sólida em conteúdos geométricos, e à formação continuada, que muitas vezes é vazia, genérica e desarticulada das práticas reais do âmbito escolar.

4.2 Contribuições do MTSK para o Ensino de Geometria Plana

A ideia do MTSK oferece uma nova ótica para entender e enfrentar as dificuldades no ensino de Geometria Plana, ao esmiuçar os conhecimentos que o educador precisa construir de forma integrada. Ao considerar as várias extensões do conhecimento docente, o modelo viabiliza uma análise mais profunda sobre as competências necessárias para ensinar Matemática com excelência.

O subdomínio *Knowledge of Topics (KoT)*, por exemplo, tem função na atuação do docente ao abordar conteúdos como perímetros, áreas, ângulos ou propriedades dos polígonos. Quando o educador tem um domínio claro e abrangente desses temas, consegue abordar exemplos mais convenientes, examinar diferentes configurações e apresentar os conceitos de forma didática, considerando o nível de abstração dos estudantes.

O *Knowledge of Structure of Mathematics (KSM)* trata da compreensão das estruturas entre os diferentes campos da Matemática, possibilitando que o docente possua uma visão integrada e conectada do conhecimento matemático.

O *Knowledge of the Practice of Mathematics (KPM)* engloba a compreensão das ações características da Matemática, como desenvolver hipóteses, construir demonstrações, generalizar resultados e expressar ideias de formas diferentes.

O *Knowledge of Mathematics Teaching (KMT)* diz respeito ao conhecimento de estratégias, metodologias e instrumentos que estimulam o ensino da Matemática. Um professor com um bom conhecimento do Ensino de Matemática em Geometria Plana é capaz de usar ferramentas como softwares de geometria e preparar exercícios que contribuam a compreensão conceitual.

Já o *Knowledge of Features of Learning Mathematics (KFLM)* abrange a percepção sobre como os discentes aprendem matemática, abrangendo suas dificuldades, falhas e estratégias de resolução. Na Geometria Plana, é frequente que os alunos confundam área com perímetro, tenham complicações em entender questões geométricas ou mostrem resistência à visualização espacial.

O *Knowledge of Mathematics Learning Standards (KMLS)* trata do domínio das diretrizes e padrões curriculares que direcionam o ensino de matemática, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e documentos estaduais ou municipais. No ensino de Geometria Plana, isso significa saber quais competências e habilidades devem ser aprimoradas em cada período escolar, garantindo que o trabalho em sala de aula esteja coerente aos objetivos estabelecidos e às demandas de avaliações externas, como o SAEB por exemplo.

Cada subdomínio proposto anteriormente agrega de forma notável para uma prática docente mais eficaz, capaz de enfrentar e transpor obstáculos durante o ensino de Geometria. O conhecimento aprofundado dos conteúdos, sua articulação com outras áreas da Matemática, a assimilação sobre como os educandos aprendem, as fragilidades mais frequentes e o alinhamento com os padrões curriculares são elementos que, quando existentes na prática do docente, promovem uma abordagem mais investigativa, visual e conectada da Geometria Plana.

Diante disso, o MTSK oferece uma base coerente para direcionar tanto a formação quanto a atuação de professores comprometidos com uma aprendizagem expressiva e crítica, transcendendo a simples apresentação de fórmulas e métodos.

4.3 Síntese dos achados

A análise dos textos permitiu identificar três eixos principais de discussão: (a) lacunas no ensino de Geometria; (b) potencialidades do modelo MTSK; e (c) implicações para a formação docente. A seguir, apresenta-se um quadro-resumo com a síntese dos principais achados teóricos e suas implicações.

Quadro 1 – Síntese dos achados teóricos sobre o ensino de Geometria e o MTSK.

Eixo de análise	Principais achados teóricos	Implicações para a formação docente
Lacunas no ensino de Geometria	Desvalorização da disciplina no currículo; pouca ênfase na formação inicial; ensino centrado na memorização de fórmulas; ausência de estratégias que desenvolvam o raciocínio espacial.	Necessidade de políticas formativas que valorizem a Geometria e promovam metodologias ativas.
Potencialidades do modelo MTSK	O modelo permite compreender o conhecimento especializado do professor de Matemática e suas dimensões (conhecimento do conteúdo e do ensino).	Possibilita estruturar programas de formação com base em dimensões do conhecimento docente, integrando teoria e prática.

Articulação entre ensino e formação	Relação entre lacunas da prática e fragilidades na formação; importância da reflexão sobre a prática docente mediada por referenciais teóricos.	Incentiva formações colaborativas e reflexivas, voltadas à construção do conhecimento profissional do professor.

Fonte: Autores (2025).

Em síntese, os resultados indicam que o fortalecimento do ensino de Geometria está diretamente associado à formação docente e à adoção de referenciais que articulem os conhecimentos matemáticos e pedagógicos, como o MTSK. A sistematização dos achados reforça a importância de políticas de formação que valorizem a Geometria e promovam práticas que se fundamentem nos conhecimentos especializados do professor de Matemática.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O estudo realizado mostrou que o ensino de Geometria Plana exige mais do que o conhecimento dos conteúdos matemáticos, requer um conjunto integrado de conhecimentos especializados, que abarcam a estrutura interna da Matemática, os processos de construção do conhecimento, as estratégias pedagógicas, as dificuldades dos alunos e as orientações nos documentos curriculares.

Para que esse conhecimento realmente faça diferença na sala de aula, é fundamental que os cursos de formação inicial e continuada de professores de Matemática incluam essas categorias em suas propostas pedagógicas. Além disso, é importante criar espaços para reflexão crítica sobre a prática, trocar experiências entre os docentes e oferecer materiais e recursos que incentivem o ensino exploratório da Geometria.

Sendo assim, o modelo MTSK mostra que a qualidade do ensino de Geometria Plana é condicionada por uma formação inicial e/ou continuada de professores capazes de unir conhecimentos matemáticos e pedagógicos na rotina de trabalho, promovendo uma educação mais significativa e transformadora.

Como perspectiva para pesquisas vindouras, recomenda-se a investigação empírica da aplicação do MTSK em contextos regionais, como o amazônico, analisando de que modo o modelo pode auxiliar nas práticas de ensino e fortalecer políticas de formação docente. Tais estudos podem examinar como o MTSK contribui para superar os desafios do ensino de Geometria Plana, especialmente no desenvolvimento de práticas pedagógicas contextualizadas. Além disso, é fundamental explorar como o modelo pode fortalecer a formação continuada, incorporando metodologias ativas e tecnologias que valorizem os saberes e promovam uma compreensão conceitual da Geometria.

REFERÊNCIAS

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? **Journal of Teacher Education**, Thousand Oaks, v. 59, n. 5, p. 389–407, 2008. Disponível em: <https://www.ime.usp.br/~dpdias/2019/Ball%20Thames%20Phelps%202007.pdf>. Acesso em: 20 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Resultados do SAEB 2019**. Brasília: INEP, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/inep>. Acesso em: 20 set. 2025.

CARRILLO, J.; ROJAS, N.; FLORES, P. Caracterización del conocimiento matemático para la enseñanza de los **números** racionales. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, v. 1, n. 4, p. 47-64, 2013. DOI: <https://doi.org/10.35763/aiem.v1i4.74>.

Carrillo-Yañez, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., ... Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. **Research in Mathematics Education**, 20(3), 236–253, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>.

CARRILLO-YAÑEZ, José; CLIMENT-RODRÍGUEZ, Nuria; CONTRERAS, Luis Carlos; RIBEIRO, Miguel. Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) in the “dissecting an equilateral triangle” problem. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 7, n. 2, p. 88–107, 2017. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/1233>. Acesso em: 05 nov. 2025.

CONCEIÇÃO, S. C. **Conhecimento especializado de futuros professores da educação infantil e anos iniciais sobre paralelismo quando a base é a visualização**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2019.

CUNHA, Silzia Mendes. **Uma abordagem da geometria plana nos anos finais do ensino fundamental por meio de construções geométricas e materiais manipulativos**. 2023. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Bauru, 22 jun. 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/244639>. Acesso em: 07 nov. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MAIA, E. J.; PROENÇA, M. C. A resolução de problemas no ensino da geometria: dificuldades e limites de graduandos de um curso de pedagogia. **Revista Eletrônica de Educação**, Araraquara, v. 11, n. 2, 2016. DOI: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2016v11n2p402>

MELO, C. I. B. de; MORIEL JUNIOR, J. G. Um marco teórico para o Conhecimento Especializado de Professores de Matemática (Mathematics Teachers' Specialized Knowledge–MTSK). **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, Juiz de Fora, v. 5, n. 1, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34019/2594-4673.2021.v5.34290>.

MORIEL JUNIOR, J. G.; DUARTE, E. B. Mapeamento global da produção sobre Mathematics Teachers' Specialized Knowledge no Google Scholar até 2019. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e71191110526, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.10526>.

MULLIS, I. V. S. *et al.* TIMSS 2019 international results in mathematics and science. Boston: TIMSS & PIRLS International Study Center, **Lynch School of Education, Boston College**, 2020.

NASCIMENTO, R. P. do; SANTOS, E. S. C. dos. A GEOMETRIA PARA ENSINAR NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: no período de 1994 a 2019 . Seminário Temático Internacional, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 1–18, 2022. Disponível em: <https://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/91>. Acesso em: 6 set. 2025.

OLIVEIRA, Francisco Erilson Freire de; WIELEWSKI, Gladys Denise. Mapeamento das teses e dissertações sobre o MTSK para ensinar geometria plana. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, p. 1-23, 2024. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.17825>.

PAVANELLO, R. M. O que ensinar de Matemática hoje? **Temas e Debates – Sociedade Brasileira de Educação Matemática**. Maringá, v. 1, n. 1 e 2, p. 48-52, 1994. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/td/article/view/2596/1785>. Acesso em: 07 nov. 2025.

PONTE, J. P.; CHAPMAN, O. Mathematics teachers' knowledge and practices. In: CALDERHEAD, J.; SHORROCKS, S. (org.). **International Handbook of Teacher Education**. Dordrecht: Springer, 2016. p. 223–250. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Joao-Ponte-2/publication/260987281_Mathematics_teachers'_knowledge_and_practices/links/0deec532ec2c1ac105000000/Mathematics-Teachers-Knowledge-and-Practices.pdf. Acesso em: 12 ago. 2025.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, DC, v. 15, n. 2, p. 4–14, 1986. Disponível em: <https://www.wcu.edu/webfiles/pdfs/shulman.pdf>. Acesso em: 25 set. 2025.

SILVA, Elidio José Santana; RODRIGUES, Rochelande Felipe. Uma investigação histórica do Ensino de Geometria no Brasil. **Revista Baiana de Educação Matemática**. [S. l.], v. 6, p. 01-27, 2025. DOI: <https://doi.org/10.47207/rbem.v6i1.22604>.

GEOMETRIAS ANCESTRAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO IFCE: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO E A VALORIZAÇÃO CULTURAL

ANCESTRAL GEOMETRIES IN THE INITIAL TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS AT IFCE: CONTRIBUTIONS TO TEACHING AND CULTURAL VALORIZATION

GEOMETRÍAS ANCESTRALES EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS EN EL IFCE: APORTES PARA LA ENSEÑANZA Y LA VALORIZACIÓN CULTURAL

José Rian de Lima Teles¹
Ana Cláudia Gouveia de Sousa²
Marcília Cavalcante Viana³

RESUMO

O presente texto configura-se em estudo realizado a partir de uma oficina pedagógica sobre Geometrias Ancestrais realizada no curso de Licenciatura em Matemática do IFCE – Campus Fortaleza. A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, objetivou discutir como elementos culturais, como grafismos e cestarias indígenas, podem contribuir para a formação inicial de professores de Matemática. A oficina *lócus* do estudo foi estruturada em três momentos: sensibilização cultural, prática investigativa, socialização, possibilitando vivência e reflexão sobre a presença da Matemática em diferentes contextos socioculturais. Os resultados evidenciaram duas contribuições centrais: a ampliação da concepção de Matemática, ao reconhecer sua pluralidade e vínculo com práticas culturais, e a formação docente crítica, comprometida com a valorização de saberes historicamente marginalizados. Assim, a experiência aponta caminhos pedagógicos e políticos para a formação e o ensino intercultural, decolonial e socialmente relevante da Matemática.

Palavras-chave: Etnomatemática. Geometria Ancestral. Formação de Professores. Interculturalidade. Educação Matemática.

ABSTRACT

The present text is a study conducted from a pedagogical workshop on Ancestral Geometries held in the Mathematics Degree program at IFCE – Fortaleza Campus. The research, with a qualitative and exploratory approach, aimed to discuss how cultural elements, such as Indigenous graphics and basketry, can contribute to the initial training of Mathematics teachers. The workshop, which served as the locus of the study, was structured in three stages: cultural sensitization, investigative practice, and socialization, allowing participants to experience and reflect on the presence of Mathematics in different sociocultural contexts. The results revealed two main contributions: the broadening of the concept of Mathematics, by recognizing its plurality and connection with cultural practices, and the development of a critical teacher education committed to valuing historically marginalized knowledge. Thus, the experience points to pedagogical and political paths for an intercultural, decolonial, and socially relevant approach to Mathematics education and teacher training.

Keywords: Ethnomathematics. Ancestral Geometry. Teacher Education. Interculturality. Mathematics Education.

¹ Graduado em Matemática no Instituto Federal do Ceará (IFCE). Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor de Matemática da Secretaria de Educação do Estado do Ceará (SEDUC), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: telesrian1@gmail.com.

² Doutora em Educação (Universidade Federal do Rio Grande do Norte). Professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará/campus Fortaleza. E-mail: anaclaudia@ifce.edu.br.

³ Mestre em ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora Pedagoga na Secretaria Municipal de Ensino de Fortaleza (SME), Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: marciliaviana80@gmail.com

RESUMEN

El presente texto se configura como un estudio realizado a partir de un taller pedagógico sobre Geometrías Ancestrales, llevado a cabo en el curso de Licenciatura en Matemáticas del IFCE – Campus Fortaleza. La investigación, de enfoque cualitativo y carácter exploratorio, tuvo como objetivo discutir cómo los elementos culturales, como los grafismos y las cesterías indígenas, pueden contribuir a la formación inicial de profesores de Matemáticas. El taller, que fue el locus del estudio, se estructuró en tres momentos: sensibilización cultural, práctica investigativa y socialización, posibilitando la vivencia y reflexión sobre la presencia de las Matemáticas en diferentes contextos socioculturales. Los resultados evidenciaron dos contribuciones centrales: la ampliación de la concepción de las Matemáticas, al reconocer su pluralidad y vínculo con las prácticas culturales, y la formación docente crítica, comprometida con la valorización de saberes históricamente marginados. Así, la experiencia señala caminos pedagógicos y políticos para una formación y enseñanza intercultural, decolonial y socialmente relevante de las Matemáticas.

Palabras clave: Etnomatemática. Geometría Ancestral. Formación de Profesores. Interculturalidad. Educación Matemática.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática, historicamente marcado por abordagens hegemônicas, enfrenta desafios quanto à integração de saberes que valorizem a diversidade cultural. No Brasil, a presença de povos indígenas, afrodescendentes e comunidades tradicionais revela a riqueza de conhecimentos produzidos fora da lógica acadêmica ocidental. Nesse cenário, torna-se necessário repensar as práticas formativas na formação inicial de professores que, muitas vezes, negligencia a dimensão cultural da Matemática e reforça uma visão única de conhecimento dominante.

Dentre os saberes produzidos por diferentes povos, a geometria ancestral ocupa lugar de destaque, expressando-se em grafismos, cestarias, trançados e construções arquitetônicas. “É possível utilizarmos a matemática produzida por outros povos e em outras épocas, para produzir novas matemáticas, compará-las com o produto anterior e ampliar o arcabouço matemático já existente” (Mendes, 2001, p. 63). Esses elementos, além de carregarem significados simbólicos e identitários, revelam também formas de raciocínio matemático que dialogam diretamente com conceitos geométricos ancestrais e escolares. Contudo, para que esse diálogo alcance a escola é necessário que tais práticas sejam exploradas na formação inicial de professores, extrapolando os conteúdos dos currículos tradicionais.

Essa lacuna evidencia a necessidade de promover uma formação docente que reconheça a Matemática como produção humana, plural e situada culturalmente, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (Brasil, 2017). Como defende D’Ambrosio (2001), a Etnomatemática constitui um ‘elo entre tradições e modernidade’, oferecendo aos futuros professores a possibilidade de compreenderem as Matemáticas para além de sua dimensão técnica, reconhecendo seus vínculos com a cultura, a história e a identidade de diferentes grupos sociais.

Assim, a busca por concepções alternativas de produção de conhecimento com base na pluralidade de ideias viabiliza a “valorização da diversidade das culturas, que precisa ser denotada é abordada na formação de professores” (Pereira e Leite, 2024b, p. 2). Essa perspectiva também está em sintonia com as diretrizes educacionais brasileiras, que reforçam a importância da “emancipação dos indivíduos e grupos sociais, atenta ao reconhecimento e à valorização da diversidade e, portanto, contrária a toda forma de discriminação” (Brasil, 2015, p. 5).

Nesse mesmo sentido, destacam que a formação inicial de professores de matemática precisa estar atenta ao reconhecer que existem várias formas de compreender o mundo, que os conhecimentos estão ligados às culturas de cada grupo e que o currículo escolar pode ser repensado de forma

crítica, dando espaço, valorizando e os saberes próprios das comunidades locais. Dessa forma, inserir práticas como o estudo das geometrias ancestrais nas licenciaturas significa não apenas ampliar os repertórios matemáticos, mas também promover um ensino crítico, intercultural e comprometido com a justiça social.

Diante desse contexto, o presente estudo busca responder ao seguinte problema: como uma oficina de Geometrias Ancestrais pode contribuir para a formação inicial de professores de Matemática no IFCE, promovendo tanto o ensino quanto a valorização cultural?

O estudo objetivou discutir como elementos culturais, como grafismos e cestarias indígenas, podem contribuir para a formação inicial de professores de Matemática.

Neste estudo, portanto, o desenvolvimento da oficina “Geometrias Ancestrais” junto a licenciandos em Matemática torna-se locus de investigação, evidenciando suas contribuições para a formação docente, o ensino da geometria e a valorização cultural, em consonância com uma perspectiva plural e decolonial de educação matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A presente seção busca articular reflexões acerca das Matemáticas enquanto campo de saber que transcende a dimensão técnica e científica, vivenciando práticas culturais, identitárias e sociais. Ao considerar a complexidade do ensino de Matemática escolar, torna-se necessário compreender as diferentes formas de conhecimento, sejam elas acadêmicas ou tradicionais, que coexistem, dialogam e contribuem para processos formativos mais críticos e humanizadores.

Nesse sentido, esta seção está organizada em dois eixos complementares: “Etnomatemática e valorização da diversidade cultural,” enfatizando a indissociabilidade entre tradição e modernidade, e a importância de dar visibilidade a práticas matemáticas diversas no contexto educacional; e “formação de professores e práticas pedagógicas interculturais,” com foco na necessidade de currículos e metodologias que considerem a diversidade étnico-racial e cultural, aproximando os futuros docentes de saberes locais e ancestrais.

2.1 Etnomatemática e valorização da diversidade cultural

A Etnomatemática surge como uma abordagem que valoriza saberes da realidade de diferentes grupos socioculturais, suas práticas, fazeres e ações, incluindo matemáticas que já existem fora do contexto escolar e que se relacionam ou não com os conhecimentos científicos (Pereira; Leite, 2024.b).

A coexistência de conhecimentos inerentes às práticas tradicionais e aos saberes advindos da academia, evidencia a necessidade de investigação, valorização e reconhecimento dos primeiros no contexto dominado pelos últimos. Dar voz e vez aos conhecimentos etnomatemáticos no âmbito acadêmico (e escolar) demonstra que modernidade e tradição são partes intrínsecas ao corpus de saberes da humanidade. Esse é um dos desafios da Etnomatemática enquanto programa de pesquisa” (Silva; Gonçalves, 2022, p. 401)

Além de validar essa indissociabilidade entre tradição e modernidade, a Etnomatemática contribui para a valorização da diversidade cultural, o que ajuda a desenvolver nos professores a compreensão da pluralidade de seus alunos, suas identidades e contextos de vida, ampliando sua formação docente, já que “[...] o modo mais seguro de melhorar as atitudes e as expectativas dos

professores é desenvolver seu conhecimento da diversidade dos alunos e suas habilidades para ensinar-lhes.” (Blanco, 2007, p. 46).

A perspectiva da Etnomatemática também está em consonância com as diretrizes educacionais brasileiras como a BNCC (Brasil, 2017) e outras, que enfatizam a importância de considerar “questões socioambientais éticas, estéticas e relativas à diversidade étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional e sociocultural como princípios de equidade” (Brasil, 2015, p. 5). Dessa forma, a Etnomatemática não apenas amplia a compreensão de conteúdos matemáticos, mas também promove um ensino que valoriza e respeita a diversidade cultural, reconhecendo diferentes formas de raciocínio e expressão matemática.

2.2 Formação de professores e práticas pedagógicas interculturais

É importante pensar em uma formação docente numa perspectiva multicultural, que reverbera uma reflexão sobre um currículo que seja descolonizado, que valorize e respeite a diversidade étnico-racial e cultural, contribuindo que o currículo prescrito seja vivido nas práticas docentes segundo uma contextualização de saberes dos grupos culturais. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996, em seu artigo 26-A, torna-se obrigatória a inclusão do estudo da história e da cultura afro-brasileira e indígena nos currículos das escolas de ensino fundamental e médio, públicas e privadas. Essa determinação foi reforçada pela Lei nº 11.645/2008, que altera a referida LDB e a Lei nº 10.639/2003, ampliando a obrigatoriedade do ensino dessas temáticas. Em consonância com essas legislações, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação de Professores, estabelecidas pela Resolução CNE nº 04/2024, orientam a formação inicial dos docentes da educação básica, alinhando-se à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como referência normativa.

No entanto, a formação inicial de professores, e em específico, dos docentes de Matemática enfrenta desafios de várias ordens, como a distância entre conhecimento específico e pedagógico, inferiorização da licenciatura em relação ao bacharelado, ausência da formação teórico-prática e da perspectiva da Educação Matemática, dentre outros, como aponta Silva e Lima (2024), a formação inicial de professores de Matemática ainda apresenta lacunas significativas, sobretudo na articulação entre teoria e prática, o que resulta em currículos fragmentados e pouco conectados à realidade da sala de aula, comprometendo a preparação efetiva para o exercício docente

Esses aspectos incluem a necessidade de um currículo diferenciado, capaz de articular teoria e prática pela prática pedagógica reflexiva, criativa e inovadora na formação dos licenciandos. Nesse sentido, a pesquisa em educação tem investigado e discutido a formação do docente de matemática, sobretudo em relação aos desafios contemporâneos relativos a essa área de conhecimento. (Costa; Gonçalves; Mariano, 2023).

Ainda no viés do desafio curricular, a formação inicial em Matemática estrutura-se sobre conhecimentos hegemônicos, calcada em meras reproduções e aplicações de conceitos muitas vezes desarticulados das demandas da Educação Básica, sobretudo das demandas inclusivas em relação à diversidade de saberes e culturas. Diante desse contexto, práticas pedagógicas interculturais, como a oficina de Geometria Ancestral discutida neste estudo, tornam-se importantes para aproximar os futuros professores de diferentes saberes culturais, integrando teoria e prática, ampliando repertórios matemáticos e fortalecendo a consciência sobre diversidade e inclusão.

A formação pedagógica que contempla saberes, ideias matemáticas em práticas socio-culturais como aliados às estratégias de ensino pode contribuir com a humanização do processo de formação de professores. O que não se limita apenas a uma educação tradicional, mas que imerge em saberes culturais específicos, inclusive saberes próprios, locais e regionalizados (Pereira; Leite, 2024a, p. 9).

Neste sentido, a formação docente não deve ser entendida apenas como a transmissão de conteúdos matemáticos, mas como um processo de construção de conhecimento crítico e socialmente situado. Nesse contexto, a vivência, fundamentação e reflexão sobre a educação intercultural que contemple saberes ancestrais, como os relativos a práticas em geometria, caso da oficina em estudo, pode ser um caminho para o professor em formação inicial refletir e reconhecer que o ensino da Matemática escolar na perspectiva da Educação Matemática.

Portanto, ao considerar a Educação Matemática, e mais precisamente a Etnomatemática, como expressão de práticas socioculturais invisibilizadas pelo currículo hegemônico, é necessário destacar que saberes como os grafismos indígenas, as cestarias e a própria geometria ancestral revelam conceitos matemáticos que dialogam diretamente com a escola, mas que muitas vezes permanecem silenciados. Os grafismos, por exemplo, mobilizam noções de simetria, proporção e padrões geométricos; as cestarias evidenciam conhecimentos sobre formas tridimensionais, entrelaçamentos e sequências numéricas; já a geometria ancestral, em sentido mais amplo, expressa modos de organizar o espaço e compreender as relações entre formas, natureza e espiritualidade. Esses elementos não se reduzem a meras ilustrações culturais, mas configuram práticas matemáticas legítimas, que articulam identidade, memória e pertencimento. Ao trazer essas referências para o debate, amplia-se a compreensão de que o ensino da Matemática vai além da reprodução de conteúdos abstratos, conectando-se a experiências concretas que valorizam a diversidade cultural e que, neste trabalho, emergem de maneira significativa nos dados analisados.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo teve abordagem qualitativa, por permitir “[...] compreender e interpretar dados e discursos [...]” (D’Ambrosio, 2005, p. 12), no caso o relato da oficina, bem como o material produzido em sua realização. A pesquisa foi realizada sobre uma oficina pedagógica desenvolvida no âmbito da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, na Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Ceará (IFCE), *Campus* Fortaleza, com licenciandos em formação inicial.

A abordagem qualitativa, em pesquisa de caráter exploratório e formativo, foi escolhida porque possibilita analisar tanto os registros da prática quanto as narrativas dos participantes, valorizando suas percepções e reflexões em diálogo com a literatura consultada. Constituíram-se em dados apresentados e discutidos no estudo, as respostas dos participantes da oficina a questionamentos feitos a partir das vivências propostas.

A oficina foi organizada em três etapas principais: (a) sensibilização cultural, com discussão inicial sobre etnomatemática, diversidade cultural e a Lei nº 11.645/2008; (b) prática investigativa, em que os licenciandos observaram, reproduziram e analisaram padrões geométricos presentes em cestarias, trançados e grafismos indígenas, relacionando-os a conceitos como simetria, proporção e polígonos; e (c) socialização, momento de partilha das produções, fundamentação e reflexão coletiva sobre o papel da valorização cultural no ensino da Matemática.

Como parte do processo reflexivo, no momento (c), foram propostas questões norteadoras para estimular a análise crítica dos licenciandos sobre a relação entre Matemática escolar e saberes ancestrais. Essas questões funcionaram como instrumento de mediação e posterior análise das elaborações escritas produzidas durante a oficina, permitindo identificar como os futuros professores compreendem os desafios e possibilidades da interculturalidade no ensino da Matemática, para discussão sobre a inclusão desses elementos na formação.

Quadro 1 – Questões norteadoras propostas na oficina

Eixo de Reflexão	Questão Orientadora
Geometria Ancestral e Eurocentrismo	De que forma os grafismos indígenas, como expressões de uma geometria ancestral, podem nos desafiar a repensar os fundamentos eurocentrados da Matemática escolar? Que implicações essa reflexão pode ter na formação de professores críticos e comprometidos com a justiça epistemológica?
Currículo e Saberes Ancestrais	Como você, enquanto professor(a) em formação inicial, pode tensionar as limitações do currículo oficial para incluir saberes geométricos ancestrais sem reduzi-los a curiosidades culturais? Quais caminhos pedagógicos e políticos você visualiza para legitimar essas epistemologias em sua futura prática docente?
Múltiplas Matemáticas	Ao reconhecer que há muitas matemáticas possíveis, o que muda em sua concepção de ensino, currículo e avaliação? De que maneira isso pode transformar não só o conteúdo ensinado, mas também as relações que se constroem em sala de aula?

Fonte: Elaborado pelos autores

3.1 Oficina Geometria Ancestral

A oficina de Geometrias Ancestrais foi estruturada em três etapas principais, iniciando-se pela sensibilização cultural. Nesse momento, os licenciandos foram introduzidos aos conceitos de etnomatemática, à diversidade cultural e à importância da Lei nº 11.645/2008, que assegura o ensino da história e cultura afro-brasileira e indígena. Foram promovidas discussões sobre como a Matemática pode ser observada em práticas culturais e cotidianas, incentivando reflexões sobre as próprias percepções culturais dos participantes e sobre a valorização dos saberes ancestrais no contexto escolar.

A segunda etapa consistiu na vivência da prática investigativa, na qual os licenciandos tiveram a oportunidade de observar, reproduzir e analisar padrões geométricos presentes em cestarias, trançados e grafismos indígenas. Utilizando materiais visuais e exemplares físicos, identificaram simetrias, proporções e formas geométricas como triângulos, quadrados e hexágonos. Em seguida, produziram esses padrões em papel, relacionando-os a conceitos matemáticos ensinados na escola, dialogando com a matemática indígena e discutindo como essas manifestações culturais refletem princípios matemáticos.

Durante essa etapa investigativa, os licenciandos também participaram de momentos de análise coletiva, nos quais puderam compartilhar suas observações e discutir as relações entre os padrões culturais e os conteúdos escolares de Matemática. Esse processo permitiu uma compreensão mais profunda de como o conhecimento ancestral pode enriquecer a prática docente, incentivando a integração de saberes culturais com os currículos formais e promovendo um olhar crítico e reflexivo sobre a valorização cultural em sala de aula.

A socialização constitui a etapa final da oficina, na qual os participantes apresentaram suas produções e compartilharam reflexões sobre o aprendizado adquirido. Esse momento possibilitou a

troca de experiências e o debate sobre estratégias para incorporar a etnomatemática no ensino, reforçando a importância de reconhecer e valorizar os saberes indígenas no contexto escolar. A oficina, assim, proporcionou uma experiência reflexiva, articulando teoria, cultura e prática pedagógica de forma integrada.

4 REFLEXÕES DE LICENCIANDOS SOBRE MATEMÁTICA ANCESTRAL, ENSINO E VALORIZAÇÃO CULTURAL

A análise dos registros da oficina evidenciou que as questões propostas no Quadro 1 atuaram como dispositivo pedagógico para promover reflexões críticas entre os licenciandos. Ao dialogarem com os eixos de reflexão, os discentes reconheceram que os grafismos indígenas e outros elementos da cultura material constituem expressões legítimas de saberes matemáticos, desafiando a centralidade eurocêntrica da Matemática escolar.

A oficina realizada no IFCE permitiu compreender como a Matemática indígena pode ser abordada a partir dos saberes culturais indígenas, ampliando a visão dos licenciandos sobre o ensino que pode dialogar com a matemática escolar. A análise dos registros, conforme apresentada por Bardin (2016), é uma técnica metodológica utilizada para interpretar mensagens de forma objetiva e sistemática. A autora destaca que essa técnica tem como finalidade a produção de inferências, permitindo que o pesquisador extraia informações e faça interpretações com base nos conteúdos observados, evidenciou duas categorias principais: (1) ampliação da concepção de Matemática e valorização cultural e (2) formação docente crítica, que são discutidos a seguir.

4.1 Ampliação da concepção de Matemática e valorização cultural

No momento inicial de sensibilização cultural, os licenciandos foram convidados a discutir sobre a presença das Matemáticas em diferentes contextos, especialmente na cultura indígena. Essa etapa provocou surpresa e questionamentos. O discente A destacou: *“Eu nunca tinha parado para pensar que os grafismos indígenas traziam tantas geometrias. Sempre achei que fossem apenas desenhos, mas agora vejo simetria, proporção e até noção de polígonos também como a cosmovisão e a espiritualidade.”* Essa fala revela como os grafismos indígenas desafiaram os estudantes a repensar os fundamentos eurocentrados da Matemática escolar, tema aludido na primeira pergunta de reflexão, e cuja resposta aponta para o diálogo necessário entre a matemática indígena e a matemática escolar, entre saberes e ciências, que precisam dialogar, pois uma ciência que não reconhece os saberes ancestrais é uma ciência cega (Farias; Conceição, 2025).

Durante a prática investigativa, em que os licenciandos analisaram padrões geométricos presentes em cestarias e grafismos, emergiu a valorização cultural. O Discente B afirmou: *“Percebi que as Matemáticas não estão só no quadro ou no livro, mas também no dia a dia, na cultura do povo. Isso amplia muito a nossa visão como futuros professores.”* Essa percepção conecta-se à questão: *Como tensionar o currículo oficial e dialogar os saberes matemáticos existentes em outras culturas?* A resposta aparece no próprio relato, quando o estudante reconhece que a cultura deve ser legitimada como espaço de produção matemática.

No momento de socialização, quando os grupos compartilharam suas produções, destacou-se a importância de legitimar os saberes indígenas. O Discente C relatou: *“Achei incrível como algo que parecia apenas arte também é matemática. Isso mostra que a cultura tem muito a ensinar, e que a*

escola precisa dar mais valor a esses saberes.” A fala mostra que a ampliação da concepção de Matemática está diretamente ligada à valorização da cultura e à necessidade de um currículo mais plural.

Essa categoria, portanto, evidencia que os licenciandos ampliaram sua visão sobre a Matemática, compreendendo-a não apenas como disciplina formal, mas também como conhecimento presente em práticas culturais. Ao mesmo tempo, reconheceram que o ensino precisa ir além de curiosidades e se comprometer com a legitimação de saberes ancestrais.

4.2 Formação docente crítica

Nessa seção são apresentadas reflexões coletivas e dos registros produzidos ao longo da oficina. No momento de sensibilização, surgiu a crítica ao eurocentrismo do currículo. O Discente D afirmou: *“A oficina me fez pensar que a Matemática que aprendemos e ensinamos é muito eurocentrada. Precisamos trazer outras visões para a sala de aula, e os grafismos indígenas são um exemplo.”* Essa fala dialoga com a primeira questão de reflexão, pois aponta para o desafio de repensar os fundamentos da Matemática escolar e formar professores comprometidos com a justiça epistemológica.

Na prática investigativa, além da análise geométrica, emergiram questionamentos sobre os limites do currículo oficial. A discente C disse: *“Como professora em formação, vejo que tenho que buscar caminhos para incluir esses saberes no ensino, sem tratar como curiosidade, mas como conhecimento legítimo.”* Essa narrativa conecta-se diretamente à segunda questão proposta na oficina, revelando que os licenciandos começam a visualizar caminhos pedagógicos e políticos para legitimar as epistemologias indígenas em sua prática docente.

No momento de socialização, destacou-se a reflexão sobre currículo, ensino e avaliação. O Discente F afirmou: *“Reconhecer que existem muitas matemáticas me faz pensar diferente sobre o currículo e sobre avaliação. Acho que podemos mudar a forma como ensinamos, valorizando também a cultura dos alunos.”* Essa fala responde à terceira questão de reflexão: ao reconhecer a existência de múltiplas matemáticas, os licenciandos entendem que não apenas o conteúdo, mas também as relações em sala de aula podem ser transformadas.

Assim, a crítica evidencia que a oficina foi um espaço de construção de uma postura investigativa e politicamente engajada. Os licenciandos compreenderam que o ensino de Matemática precisa dialogar com a diversidade cultural e assumir um compromisso ético com a justiça epistemológica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências vivenciadas na oficina de Geometrias Ancestrais evidenciam que a formação docente e o ensino da Matemática escolar podem se beneficiar significativamente do diálogo com saberes culturais diversos. A análise das práticas e reflexões dos licenciandos revelou que grafismos, cestarias e trançados indígenas não apenas representam manifestações estéticas, mas constituem expressões legítimas de raciocínio matemático. Esse reconhecimento amplia a concepção de Matemática, mostrando que ela é plural, culturalmente situada e capaz de dialogar com diferentes formas de conhecimento.

A formação inicial de professores, nesse contexto, torna-se de mais inclusiva quando articulada à valorização da diversidade cultural. Os relatos dos discentes indicam que a oficina contribuiu para a percepção crítica sobre o eurocentrismo do currículo escolar e da própria licenciatura,

incentivando o planejamento de práticas pedagógicas que integrem saberes ancestrais como parte legítima do processo de ensino-aprendizagem. A reflexão sobre múltiplas Matemáticas reforça a importância de uma abordagem intercultural e ética, capaz de legitimar epistemologias historicamente marginalizadas.

Por fim, a oficina revelou-se uma metodologia promissora para a constituição de professores críticos, reflexivos e socialmente engajados. Ao articular teoria, prática e cultura, a oficina contribuiu para a formação de profissionais capazes de repensar o ensino da Matemática, promovendo justiça epistemológica e fortalecendo a valorização de saberes indígenas e tradicionais. A integração de geometrias ancestrais na formação docente não só enriquece os repertórios matemáticos, mas também amplia o compromisso da escola com a pluralidade cultural e a construção de um ensino mais inclusivo e significativo.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.
- BLANCO, Rosa. A atenção à diversidade na sala de aula e as adaptações do currículo. In: COLL, César *et al.* **Desenvolvimento psicológico e educação: transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 2v. p. 290-308.
- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9.394**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular–**BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 de set. de 2025.
- BRASIL. **Lei nº 11.645**, de 10 de março de 2008. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”. Brasília: Presidência da República, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm . Acesso em: 29 set. 2025.
- BRASIL. Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024. Dispõe sobre as **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais da Educação Escolar Básica** (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). Diário Oficial da União, Brasília, 3 de jun. de 2024.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 2, de 1 de julho de 2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e formação continuada**. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, 2015
- COSTA, Dailson Evangelista.; GONÇALVES, Tadeu Oliver.; MARIANO, Wagner dos Santos. Conhecimentos profissionais para a formação inicial e do (e para o) professor de Matemática. **REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 18, n. 39, p. 1-21, 2023. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/630>. Acesso em: 22 set. 2025.
- D’AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In: BORBA, M. de C. e ARAÚJO, J. de L. (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa em educação matemática**. Coleção Tendências em Educação Matemática. Autêntica Editora: Belo Horizonte, 2005.

FARIAS, Carlos Aldemir; ALMEIDA, Maria da Conceição de. **Educação e saberes da tradição**. 1. ed. São Paulo: LF Editorial, 2025. ISBN 978-65-5563-536-2.

MENDES, Iran Abreu. Ensino da matemática por atividades: uma aliança entre o construtivismo e a história da matemática, 2001. **Tese** (Doutorado em Educação, na área de Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/356635430>. Acesso em: 28 fev. 2025.

PEREIRA, Antônia Lília Soares.; LEITE, Kécio Gonçalves. A formação de professores que ensinam Matemática sob a perspectiva da etnomatemática. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, n. 2, p. 1-20, 2024a. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/17591>. Acesso em: 22 set. 2025.

PEREIRA, Antônia Lília Soares; LEITE, Kécio Gonçalves. A formação de professores que ensinam matemática sob a perspectiva da etnomatemática. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, p. e24080, 2024b. DOI: 10.26571/reamec.v12.17591. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/17591> . Acesso em: 22 set. 2025.

SILVA, José Edmar da; GONÇALVES, Paulo Gonçalo Farias. Práticas etnomatemáticas na medição de terras: um estudo sobre o cálculo de áreas. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3, p. 1-18, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9692>. Acesso em: 22 set. 2025.

SILVA, Patricia Alves da; LIMA, Francisco José de. Formação docente e currículo de cursos de licenciatura em Matemática do IFCE. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, e24108, p. 1-20, jan./dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.17574>. Acesso em: 22 set. 2025.

HORTA COMUNITÁRIA COMO ESPAÇO DE ETNOMATEMÁTICA E DE PRÁTICA DOCENTE

COMMUNITY GARDEN AS A SPACE FOR ETHNOMATHEMATICS AND TEACHING PRACTICE

HUERTO COMUNITARIO COMO ESPACIO PARA LA ETNOMATEMÁTICA Y LA PRÁCTICA DOCENTE

Dnilton Rodrigues dos Santos ¹

Lorrane da Silva Parente ²

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo geral descrever a atividade prática realizada na horta comunitária, destacando a importância das matemáticas cotidianas no redimensionar da prática docente em Matemática. O estudo buscou compreender como os conhecimentos aplicados na preparação do solo, na disposição dos canteiros, nas distâncias entre as hortaliças e no cálculo do tempo de colheita revelaram saberes matemáticos construídos a partir da vida cotidiana. A metodologia adotada seguiu uma abordagem qualitativa, caracterizando-se como pesquisa de campo, organizada em etapas que incluíram a visita à horta comunitária localizada no loteamento Araguaína Sul 2, na cidade de Araguaína-TO, e a análise da interação dos estudantes com os membros da comunidade. A análise permitiu observar narrativas que expressaram técnicas, valores e práticas culturais, revelando como a Matemática se manifesta de forma significativa no cotidiano e contribui para a formação crítica e reflexiva de futuros professores.

Palavras-chave: Etnomatemática. Horta Comunitária. Matemáticas do cotidiano. Prática docente. Formação de professores.

ABSTRACT

This research aims to describe the practical activity carried out in the community garden, highlighting the importance of everyday mathematics in reshaping teaching practice in Mathematics. The study sought to understand how the knowledge applied in soil preparation, garden bed arrangement, distances between vegetables, and harvest time calculation revealed mathematical knowledge built from everyday life. The methodology adopted followed a qualitative approach, characterized as field research, organized in stages that included a visit to the community garden located in the Araguaína Sul 2 subdivision, in the city of Araguaína-TO, and the analysis of the students' interaction with community members. The analysis allowed for the observation of narratives that expressed techniques, values, and cultural practices, revealing how Mathematics manifests itself significantly in everyday life and contributes to the critical and reflective training of future teachers.

Keywords: Ethnomathematics. Community Garden. Everyday Mathematics. Teaching Practice. Teacher Training.

RESUMEN

Esta investigación describe la actividad práctica realizada en el huerto comunitario, resaltando la importancia de las matemáticas cotidianas para la reconfiguración de la práctica docente en esta materia. El estudio buscó comprender cómo el conocimiento aplicado en la preparación del suelo, la disposición de los bancales, las distancias entre las hortalizas y el cálculo de los tiempos de cosecha revelaba un conocimiento matemático construido a partir de la vida cotidiana. La metodología adoptada siguió un enfoque cualitativo, caracterizado como investigación de campo, organizado en etapas que incluyeron una visita al huerto comunitario ubicado en la colonia Araguaína Sul 2, en la ciudad de Araguaína, TO, y el análisis de la interacción de los estudiantes con los miembros de la comunidad. El análisis permitió observar narrativas que expresaban técnicas, valores y prácticas culturales, revelando cómo las matemáticas se manifiestan significativamente en la vida cotidiana y contribuyen a la formación crítica y reflexiva de futuros docentes.

Palabras clave: Etnomatemáticas. Huerto Comunitario. Matemáticas Cotidianas. Práctica Docente. Formación Docente.

¹ Licenciado em Matemática–Universidade Federal do Tocantins (UFT). Mestrando (PPGecim)–Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: dnilton23@gmail.com.

² Licenciada em Matemática–Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). Mestranda (PPGecim)–Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: lorraneparente49@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A formação inicial de futuros professores de Matemática tem ganhado destaque no campo educacional, sobretudo por a disciplina ser vista como abstrata e de difícil acesso. Nesse contexto, a Etnomatemática surge como um programa de investigação que promove a integração entre teoria e prática, articulando saberes culturais com conceitos acadêmicos.

O presente resumo expandido consiste em descrever uma atividade prática desenvolvida no estágio de docência dos autores deste trabalho, vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), *campus* Araguaína-TO. Nesta pesquisa, compreende-se experiência formativa ou prática, como uma vivência situada que envolve a ação, a reflexão e o diálogo com o contexto sociocultural, possibilitando aprendizagens que emergem da interação com o mundo (Dewey, 2011).

A pesquisa se orienta pela seguinte problemática: Como a mobilização das matemáticas do cotidiano, presentes na horta comunitária de Araguaína-TO, tem possibilitado novas perspectivas para a formação de futuros professores de Matemática? Com o intuito de responder essa problemática, definiu-se como objetivo geral: descrever a atividade prática realizada na horta comunitária, destacando a importância das matemáticas cotidianas no redimensionar da prática docente em Matemática. Para atender a esse objetivo, foram delimitados os seguintes objetivos específicos:

- 1) Mobilizar atividades investigativas que evidenciem as matemáticas do cotidiano;
- 2) Identificar saberes e fazeres matemáticos a partir da vivência na horta comunitária de Araguaína-TO;
- 3) Refletir sobre a mobilização das matemáticas do cotidiano que contribuem para o processo formativo de licenciandos em Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O que é Etnomatemática?

A Etnomatemática é um programa de pesquisa criado pelo professor Ubiratan D'Ambrosio, que afirma que o programa “procura entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D'Ambrosio, 2007, p. 17). Assim, a Etnomatemática constitui-se como uma abordagem pedagógica que investiga os modos de explicar, compreender e lidar com situações de Matemática informal presentes no cotidiano de diferentes povos e comunidades.

D'Ambrosio (2007) destaca que a Etnomatemática não surgiu para rejeitar a Matemática acadêmica, mas como uma abordagem pedagógica que promove o diálogo entre saberes matemáticos culturais e conhecimentos escolares. Busca integrar essas dimensões, reconhecendo a diversidade de formas de produzir, organizar e transmitir a Matemática.

Segundo Gerdes (2012, p. 47), “A etnomatemática tenta estudar a matemática (ou ideias matemáticas) nas suas relações com o conjunto da vida cultural e social”, buscando assim compreender como os saberes matemáticos se manifestam nas práticas cotidianas das diferentes culturas.

De acordo com D'Ambrosio:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (D'Ambrosio, 2007, p.22).

Vergani (2007) ressalta que a Educação Etnomatemática propõe a valorização de saberes tradicionais que provêm de culturas distintas, reconhecendo a diversidade de formas de fazer Matemática. Portanto, o programa desenvolvido por Ubiratan D'Ambrosio reforça que a Matemática não é única, mas se manifesta em diferentes práticas e contextos culturais.

2.2 As Matemáticas do cotidiano mobilizadas em hortas comunitárias

As hortas comunitárias são espaços coletivos de cultivo em que os membros da comunidade compartilham conhecimentos, tarefas e benefícios. Mais que locais de plantio, representam oportunidades de aprendizado e cooperação.

Nesse contexto, configuram-se como ambientes propícios à Educação Etnomatemática, pois atividades como a delimitação dos canteiros, a distribuição das mudas e o cálculo de áreas e perímetros mobilizam saberes matemáticos construídos nas práticas cotidianas, articulando-os aos conhecimentos escolares. Essa integração permite compreender a aplicabilidade da Matemática além da sala de aula.

Vergani (2007, p. 27) enfatiza que “A escola não poderá continuar a ignorar/desprezar a indissociabilidade homem/cultura: é nela que a criança funda a sua dignidade, a confiança no seu saber, o valor da sua experiência e do seu processo singular de autonomia.” Essa perspectiva reforça o papel do Programa Etnomatemática, no qual a Matemática deixa de ser exclusiva da escola e passa a ser vivenciada e compartilhada socialmente.

Mesquita, Silva e Fontenele (2024) afirmam que a Matemática está presente em diversos contextos da horticultura e pode ser relacionada ao ensino acadêmico. Em sua pesquisa, destacam que “no processo de preparar a terra para fazer o canteiro, existem alguns detalhes importantes e a matemática que está presente faz toda diferença, apesar do seu uso parecer simples” (Mesquita, Silva e Fontenele, 2024, p. 10). Nesse cenário, a horta evidencia os saberes matemáticos cotidianos e contribui para o redimensionar da prática docente.

3 METODOLOGIA

Em relação ao percurso metodológico, esta pesquisa foi caracterizada de acordo com seus objetivos e características. Quanto às características, ela adota uma abordagem qualitativa, que, segundo Oliveira (2010, p. 37), se define como um “processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”. No que se refere aos procedimentos técnicos, esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de campo, tendo em vista que foi realizada na horta comunitária de Araguaína-TO.

Os membros participantes desta pesquisa são os discentes devidamente matriculados na disciplina de Etnomatemática do curso de Licenciatura em Matemática da UFNT–campus Araguaína,

no Centro de Ciências Integradas (CCI). O lócus de investigação corresponde à horta comunitária do município de Araguaína-TO.

Para a obtenção das informações, optou-se por utilizar observação participante e registros fotográficos. Segundo Yin (2016), a observação participante permite que o pesquisador também interaja com os participantes e com o campo investigado, de modo que ele não se limite apenas à observação. Os registros fotográficos permitem capturar informações que, porventura, passaram despercebidas durante a observação participante.

A perspectiva de análise adotada neste estudo foi a interpretativa. Yin (2016, p. 262) enfatiza que, no desenvolvimento de uma pesquisa de abordagem qualitativa, a tarefa do pesquisador é “estar ciente e ser sensível à função interpretativa”. Dessa forma, a análise interpretativa permite relacionar os saberes identificados na prática da horta comunitária com os fundamentos da Etnomatemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A aula de campo ocorreu na horta comunitária localizada no setor Araguaína Sul 2, um espaço fortalecido por meio da parceria entre a Prefeitura Municipal de Araguaína-TO e a Pastoral da Criança, organismo de ação social da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB). Durante a visita, tivemos a oportunidade de ouvir as histórias de duas integrantes, dentre os seis responsáveis pela horta há 20 anos, que, com simplicidade e sabedoria, compartilharam suas experiências, conquistas e desafios nesse longo percurso.

Destacou-se a interação entre os estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UFNT e os horticultores locais. Com curiosidade e respeito, os discentes dialogaram sobre o preparo do solo, o tempo de colheita, a venda dos produtos e os benefícios comunitários gerados pela horta. As narrativas dos horticultores evidenciaram saberes cotidianos, como o uso do palmo como unidade de medida, a combinação de adubos e a disposição geométrica dos canteiros, que, ao serem discutidos, foram relacionados aos conhecimentos matemáticos sistematizados, especialmente em medidas, proporção e capacidade.

Perceberam-se diferentes matemáticas nas práticas da horta. Na preparação dos adubos, as mulheres utilizam misturas específicas, respeitando as quantidades de cada componente. Durante o plantio, o palmo é usado como unidade de medida para definir a distância entre as hortalças, garantindo o crescimento adequado das plantas.

Na Figura 01, é possível identificarmos um padrão de medidas no plantio das hortalças.

Figura 01: Plantio das hortalças



Fonte: Acervo dos pesquisadores

No momento da colheita, o tempo é cuidadosamente calculado, cerca de um mês após o plantio. Essas práticas evidenciam como a Matemática surge das experiências culturais e da observação cotidiana. Para D'Ambrosio (2007), compreender a Matemática em sua dimensão cultural implica reconhecer que toda prática matemática se relaciona à sobrevivência e à transmissão de valores de um grupo social. Além disso, Vergani (2007) ressalta que a Educação Etnomatemática deve permitir ao estudante reconhecer a pluralidade de modos de produzir saberes, rompendo com a ideia de uma Matemática única e universal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade prática vivenciada pelos discentes, teve como objetivo mostrar como a Matemática acadêmica se mobiliza no cultivo das hortaliças. Durante a atividade, observaram-se cálculos relacionados às medidas dos canteiros, à proporção correta na mistura de adubos, ao espaçamento entre as mudas e ao tempo necessário para cada etapa de desenvolvimento das plantas. Esses saberes cotidianos foram analisados à luz da Etnomatemática.

Para os autores, mestrandos e pesquisadores do PPGecim, o estudo possibilitou uma significativa articulação entre teoria e prática, evidenciando a formação inicial de professores de Matemática como um espaço fundamental para a integração e valorização de saberes provenientes de diferentes contextos socioculturais. Além disso, a pesquisa revelou a importância da construção da identidade profissional do futuro professor de Matemática, pautada em uma postura investigativa que ultrapassa os limites da sala de aula.

Conclui-se que a utilização da Matemática presente na rotina dos horticultores proporcionou reflexões significativas acerca do ensino, valorizando os diferentes saberes que compõem o fazer matemático dos sujeitos, compreendidos em diálogo constante com os conhecimentos sistematizados no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

- D'Ambrosio, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. 2ª edição. 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- DEWEY, John. **Experiência e educação**. 2ª edição. São Paulo: Nacional, 2011.
- GERDES, Paulus. **Etnomatemática: cultura, matemática e educação**. Maputo–Moçambique: Colectânea de Textos, 2012.
- MESQUITA, Marksuel Gonçalves de; SILVA, Iego Assis da; FONTENELE, Francisca Cláudia Fernandes. A matemática utilizada no cotidiano do trabalhador rural: o cultivo de cheiro verde na agricultura familiar. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, [S. L], v. 11, n. 31, p. 1-16, 2024. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/11313>. Acesso em: 16 set. 2025.
- OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis–RJ: Vozes, 2010.
- VERGANI, Teresa. **Educação Etnomatemática: o que é?**. Natal: Flecha do Tempo, 2007.
- YIN, Robert K. **Pesquisa Qualitativa do início ao fim**. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2016. (E-PUB).

INTERFACES ENTRE ETNOMATEMÁTICA, TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO E FORMAÇÃO DOCENTE NA EDUCAÇÃO DO CAMPO

INTERFACES BETWEEN ETHNOMATHEMATICS, ATD, AND TEACHER EDUCATION IN RURAL EDUCATION

INTERFACES ENTRE ETNOMATEMÁTICA, TAD Y FORMACIÓN DOCENTE EN LA EDUCACIÓN DEL CAMPO

Fábio Rocha da Silva ¹
Carlos Alberto Gaia Assunção ²

RESUMO

Este trabalho apresenta resultados iniciais de uma pesquisa de mestrado em andamento, que investiga a articulação entre Etnomatemática, Teoria Antropológica do Didático (TAD) e formação docente na Educação do Campo. Por meio de levantamento bibliográfico em bases como Google Acadêmico, SciELO, CAPES e BDTD, constatou-se escassez de estudos que integrem os três eixos, sendo localizados apenas dois trabalhos com relevância parcial. As análises indicam que a Etnomatemática valoriza saberes socioculturais locais, enquanto a TAD possibilita compreender a transposição e organização do conhecimento matemático, oferecendo bases para práticas pedagógicas contextualizadas. A pesquisa evidencia a necessidade de estudos que integrem esses referenciais, destacando a importância de fortalecer a identidade da Educação do Campo, valorizar os saberes das comunidades camponesas e subsidiar a formação de professores em processos educativos mais significativos e transformadores.

Palavras-chave: Educação do Campo. Formação docente. Etnomatemática. TAD.

ABSTRACT

This work presents initial results of an ongoing master's research investigating the articulation between Ethnomathematics, the Anthropological Theory of Didactics (ATD), and teacher education in Rural Education. A bibliographic survey conducted in databases such as Google Scholar, SciELO, CAPES, and BDTD revealed a scarcity of studies integrating these three axes, with only two partially relevant works identified. The analysis indicates that Ethnomathematics values local socio-cultural knowledge, while ATD allows understanding the transposition and organization of mathematical knowledge, providing a basis for contextualized pedagogical practices. The study highlights the need for further research integrating these frameworks, emphasizing the importance of strengthening the identity of Rural Education, valuing the knowledge of rural communities, and supporting teacher training in more meaningful and transformative educational processes.

Keywords: Rural Education. Teacher Education. Ethnomathematics. TAD.

RESUMEN

Este trabajo presenta resultados iniciales de una investigación de maestría en curso, que estudia la articulación entre la Etnomatemática, la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) y la formación docente en la Educación del Campo. Una revisión bibliográfica realizada en bases como Google Académico, SciELO, CAPES y BDTD evidenció la escasez de estudios que integren estos tres ejes, localizándose únicamente dos trabajos con relevancia parcial. El análisis indica que la Etnomatemática valora los conocimientos socioculturales locales, mientras que la TAD permite comprender la transposición y organización del conocimiento matemático, ofreciendo bases para prácticas pedagógicas contextualizadas. La investigación evidencia la necesidad de estudios que integren estos referentes, destacando la importancia de

¹ Licenciado em Educação do Campo, com ênfase em Matemática pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Mestrando pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Marabá, Pará, Brasil. E-mail: fabio71rocha@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Docente na Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, no Instituto de Ciências Humanas (ICH/UNIFESSPA), Marabá, Pará, Brasil. E-mail: carlosgaia@unifesspa.edu.br

fortalecer la identidad de la Educación del Campo, valorar los conocimientos de las comunidades rurales y apoyar la formación docente en procesos educativos más significativos y transformadores.

Palabras clave: Educación del Campo. Formación docente. Etnomatemática. TAD.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente instrumento integra uma pesquisa de mestrado ainda em estágio inicial. No âmbito de uma disciplina do Programa de Pós-graduação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM), foi realizado um levantamento bibliográfico de produções acadêmicas relacionadas à proposta de investigação, provisoriamente intitulada *Relações entre o Etno e a Teoria Antropológica do Didático: Práticas Sociais e Formação Docente na Educação do Campo*.

Constatou-se a escassez de estudos que dialoguem diretamente com essa temática, o que reforça a pertinência de aprofundar a discussão. A formação de professores que atuam na Educação do Campo constitui um campo fértil para investigações, sobretudo diante da necessidade de práticas pedagógicas que considerem as especificidades socioculturais das comunidades camponesas. Nesse contexto, a Etnomatemática, ao valorizar saberes oriundos de práticas sociais e culturais, e a Teoria Antropológica do Didático (TAD), ao analisar a organização e a circulação institucional do saber matemático, emergem como referenciais teóricos relevantes para repensar tanto os processos formativos quanto as práticas docentes em Matemática. A articulação entre essas abordagens favorece a compreensão de como o conhecimento matemático pode ser construído, ressignificado e mobilizado em contextos de ensino e aprendizagem diversos, em especial no campo.

O problema de pesquisa que orienta este estudo pode ser enunciado nos seguintes termos: em que medida a literatura acadêmica contempla a articulação entre formação docente, Etnomatemática e TAD no contexto da Educação do Campo, e quais lacunas permanecem nesse campo de investigação?

A relevância da investigação se justifica em duas dimensões principais. No plano social, busca contribuir para a valorização das práticas sociais e culturais das comunidades camponesas, fortalecendo a identidade da Educação do Campo. No plano acadêmico, visa preencher a carência de produções que articulem de maneira integrada os três eixos centrais, sendo eles formação docente, Etnomatemática e TAD, oferecendo subsídios para o avanço teórico-metodológico da Educação Matemática. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo apresentar os resultados do levantamento bibliográfico realizado acerca de produções que discutem a articulação entre Etnomatemática, TAD e formação docente, com ênfase na Educação do Campo.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A Etnomatemática, conforme definida por D'Ambrosio (2002), valoriza as práticas culturais e sociais de diferentes grupos, reconhecendo os conhecimentos matemáticos presentes nessas práticas. Essa abordagem enfatiza que a Matemática não possui um significado único e universal, mas que emerge de diversos contextos socioculturais, refletindo as especificidades de cada grupo.

Nesse sentido, de acordo com Gaia e Guerra (2014), “a etnomatemática colhe a proposta de Educação do Campo em seu território de estudo, como parte de problemática científica; busca revitalizar e reafirmar a identidade cultural de grupos sociais” (Gaia; Guerra, 2014, p. 340, grifos dos autores). Desta forma, esse conceito é especialmente relevante para o ensino de Matemática no contexto da Educação do Campo, onde os saberes locais podem ser integrados ao processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais significativo e atrativo para os alunos.

A partir dessa perspectiva, a Etnomatemática serve como base teórica para analisar como os professores podem estabelecer a relação entre o ensino de Matemática e as realidades e vivências das comunidades camponesas, rompendo com uma abordagem de ensino exclusivamente formal e promovendo um ensino mais significativo e contextualizado.

No contexto da Educação do Campo, a Didática da Matemática, por sua vez, assume um papel crucial ao possibilitar que os professores integrem práticas sociais e cotidianas ao ensino. Isso significa que a Matemática pode ser ensinada de forma a dialogar com as experiências e os conhecimentos prévios dos alunos, promovendo potencialidades no processo de ensino/aprendizagem.

Nesse mesmo horizonte de análise, Santos e Freitas (2017, p.52) argumentam que “a Teoria Antropológica do Didático (TAD) possibilita estudar a matemática desenvolvida no conjunto de atividades humanas e de instituições sociais”. Os autores acrescentam ainda que

A palavra praxeologia provém de dois radicais: *praxis*, que significa prática, e *logos*, que significa estudo. Assim, a praxeologia é o estudo da prática. Nesse sentido, essa teoria possibilita ao pesquisador investigar a matemática mobilizada e valorizada em práticas docentes e em livros didáticos. A praxeologia $[T/\tau/\theta/\Theta]$ se compõe dos seguintes elementos: tipo de tarefas (T), técnica (τ), tecnologia (θ) e teoria (Θ), ou seja, as atividades humanas fundamentam-se em realizar uma tarefa *t* de certo tipo T, por meio de uma técnica τ , amparada por uma tecnologia θ , que se justifica por uma teoria Θ . (Santos e Freitas, p. 2017, grifos dos autores)

Desse modo, a TAD propõe ainda que todo saber ensinado está inserido em uma praxeologia didática, composta por tarefas, técnicas, tecnologias e teorias, que orientam as práticas pedagógicas. No contexto da Educação do Campo, essa abordagem permite compreender como os saberes locais e as práticas sociais podem ou não, ser reconhecidos e integrados no ensino de Matemática, revelando o papel das instituições e dos professores na validação ou silenciamento desses conhecimentos.

Assim, tal perspectiva pode contribuir para pensar um ensino de Matemática mais sensível às realidades do campo, em que os saberes matemáticos não sejam vistos como neutros ou universais, mas como construções humanas mediadas por contextos culturais, institucionais e sociais.

Tendo esses pressupostos, a Educação do Campo consiste ao reconhecimento e valorização das culturas e modos de vida das populações não urbanas, sendo um movimento que se contrapõe a homogeneização que é imposta pela educação tradicional. Segundo Pires *et al.* (2023) “a educação do campo é uma área que ganha visibilidade ao longo dos anos, por meio de políticas educacionais, fruto de conquistas dos movimentos sociais”. Os autores afirmam ainda que

Segundo Caldart (2012), o surgimento da expressão “Educação do Campo” nasceu primeiro como Educação Básica do Campo, no contexto de preparação da I Conferência Nacional por uma Educação Básica do Campo, realizada em Luziânia, Goiás, de 27 a 30 de julho de 1998. A área passou a ser denominada Educação do Campo a partir das discussões do Seminário Nacional realizado em Brasília, de 26 a 29 de novembro 2002, decisão posteriormente reafirmada nos debates da II Conferência Nacional, realizada em julho de 2004. (Pires *et al.*, 2023, p.5, grifos dos autores)

Desta forma, a Educação do Campo é resultado de um processo histórico e político de reconhecimento da especificidade dos contextos camponeses no Brasil. De acordo com Caldart, Aleteano e Frigotto (2012, p.29), ressaltam que ela surgiu a partir das demandas dos movimentos

camponeses na busca pela construção de uma política educacional voltada para os assentamentos de reforma agrária.

Os movimentos e as organizações sociais dos trabalhadores do campo, aqui entendidos por agricultores familiares, trabalhadores rurais assalariados, comunidades tradicionais, extrativistas, ribeirinhos, pescadores artesanais, povos atingidos por barragens, povos da floresta, acampados, assentados e comunidades quilombolas, nos últimos anos têm se envolvido efetivamente na conquista pela terra, no fortalecimento da produção agrícola familiar, na garantia do direito a uma existência digna, bem como do direito à educação (Neto; Santos; Bezerra; 2016, p. 3, grifos dos autores)

Neto, Santos e Bezerra (2016, p.3) evidencia a ampla diversidade de atores que compõem os movimentos sociais do campo e suas lutas por direitos fundamentais. Esses grupos, que incluem agricultores familiares, comunidades quilombolas e povos tradicionais, têm se engajado não apenas na busca pela posse da terra, mas também na valorização da agricultura familiar e na garantia de uma educação que respeite suas identidades e culturas. Nesse contexto, a educação do campo busca uma formação que der visibilidade aos saberes e as práticas sociais locais, promovendo desta forma, a integração entre o que se aprende na escola e as vivências dos sujeitos do campo.

Portanto, a relação entre a Etnomatemática, a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e a Educação do Campo forma o alicerce teórico deste estudo, proporcionando uma base sólida para a investigação de práticas pedagógicas que respeitem e valorizem as especificidades das comunidades do campo. A Etnomatemática oferece o referencial para a incorporação de saberes locais no ensino de Matemática, enquanto a TAD fornece as ferramentas analíticas para compreender como o saber matemático é organizado, transposto e ensinado nas instituições escolares. A Educação do Campo, por sua vez, orienta a formação docente, garantindo que o professor seja capaz de integrar essas abordagens de maneira eficaz e transformadora.

3 METODOLOGIA

A pesquisa com resultados preliminares, foi conduzida em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta as normas aplicáveis às pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Essa resolução reconhece as especificidades dessas áreas, assegurando o respeito à dignidade, aos direitos e à autonomia dos participantes, bem como a proteção de suas informações. Assim, todas as etapas deste estudo, considerando desde a coleta de dados até a análise e divulgação dos resultados, buscou-se seguir os preceitos éticos indicados pelo Ministério da Saúde, garantindo a integridade dos envolvidos e a responsabilidade social da pesquisa (Brasil, 2016).

Portanto, para operacionalização do presente estudo, com abordagem qualitativa, inicialmente, foi realizado uma busca no Google Acadêmico utilizando as palavras-chave: *formação de professores, práticas pedagógicas, etnomatemática e Teoria Antropológica do*

Didático (TAD). Embora o número de resultados tenha sido significativo, observou-se que a maioria dos trabalhos não se relacionava diretamente com a temática proposta no projeto de pesquisa, intitulado “Relações entre o Etno e a Teoria Antropológica do Didático: Práticas Sociais e Formação Docente na Educação do Campo”.

Para o levantamento bibliográfico, foram estabelecidos critérios de inclusão, considerando trabalhos que abordassem formação de professores em Matemática, discutissem Etnomatemática e/

ou a Teoria Antropológica do Didático (TAD), publicados entre 2000 e 2025, disponíveis em bases acadêmicas reconhecidas como Google Acadêmico, SciELO, CAPES e BDTD.

Os critérios de exclusão contemplaram estudos sem relação direta com a Educação do Campo, que não abordassem análise teórica ou prática sobre formação docente, publicações duplicadas ou materiais sem revisão acadêmica. A aplicação desses critérios resultou na seleção de dois trabalhos com relevância parcial, que, embora limitados em número, oferecem subsídios iniciais importantes para compreender a articulação entre Etnomatemática, TAD e formação docente em contextos do campo.

Diante disso, optou-se por refinar os termos de busca e passamos a utilizar os descritores “formação docente” AND “TAD” AND “etnomatemática”, o que possibilitou a identificação de dois artigos que apresentavam maior proximidade com a proposta da pesquisa. Após o download dos arquivos, foi realizada uma leitura preliminar dos resumos para garantir a pertinência dos materiais selecionados.

Na sequência, buscou-se na plataforma Periódicos CAPES, utilizando os mesmos descritores (“formação docente” AND “TAD” AND “etnomatemática”), porém nenhum resultado foi encontrado. Diante disso, optou-se por uma nova combinação, utilizando apenas os descritores “formação docente” AND “etnomatemática”, o que retornou alguns resultados. No entanto, os trabalhos localizados tratavam apenas da formação de professores e da etnomatemática, sem qualquer articulação com a Teoria Antropológica do Didático.

Em seguida, foi acessado a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) e aplicou-se novamente os descritores “formação docente” AND “TAD” AND “etnomatemática”, mas também não obteve nenhum resultado relevante.

Por fim, realizou-se buscas na base SciELO e no Repositório Institucional da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa). Nessas plataformas, foi utilizado inicialmente palavras-chave amplas, mas os resultados não correspondiam à proposta da pesquisa. Ao ser inserido novamente o descritor “formação docente” AND “TAD” AND “etnomatemática”, nenhum trabalho foi localizado.

Concluída essa etapa de buscas, deu-se início à análise dos dois trabalhos selecionados. Inicialmente foi feito uma leitura dos trabalhos e posteriormente, realizou-se a construção de uma quadro, utilizado como instrumento de sistematização de informações extraídas dos trabalhos, a qual é constituída dos seguintes itens: autores, título, os objetivos, a metodologia utilizada, principais abordagens teóricas, contexto empírico, conceitos de etnomatemática e TAD, exemplos práticos apresentados no estudo, principais resultados e sua contribuição para o campo de investigação em questão.

Quadro 1 – instrumento para sistematização de informações dos trabalhos selecionados.

Autores	
Título	
Objetivo	
Tipo de pesquisa	
Principais abordagens teóricas	

Contexto empírico	
Conceito de Etnomatemática	
Conceito de TAD	
Exemplos práticos apresentados	
Contribuição para formação docente	

Fonte: elaborada pelo autor.

Esse instrumento de sistematização mostrou-se fundamental para identificar e destacar as principais informações dos trabalhos analisados. A partir da análise detalhada desses estudos, foi possível compreender melhor as interfaces entre os conceitos de Etnomatemática, a TAD e a formação de professores no contexto da Educação do Campo, ainda pouco explorado na literatura científica.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Apesar da utilização de diferentes bancos de dados acadêmicos na busca por trabalhos que contribuíssem para o desenvolvimento do projeto de pesquisa em andamento, intitulado provisoriamente “*Relações entre o Etno e a Teoria Antropológica do Didático: Práticas Sociais e Formação Docente na Educação do Campo*”, constatou-se uma escassez significativa de produções que dialoguem de forma direta com os eixos temáticos da pesquisa. A busca resultou em apenas dois trabalhos que apresentavam alguma afinidade com a linha de pesquisa voltada à formação de professores e com os objetos de conhecimento relacionados à Etnomatemática e à Didática da Matemática.

Os dois trabalhos identificados foram localizados por meio da plataforma Google Acadêmico: um deles corresponde a um artigo científico publicado em periódico, enquanto o outro trata-se de um trabalho completo submetido ao VII Congresso Ibero-Americano de Educação Matemática (CIBEM). Ainda que sejam poucos, esses estudos oferecem subsídios iniciais para a fundamentação do projeto, especialmente no que se refere à articulação entre saberes oriundos das práticas sociais e o ensino da matemática em contextos da Educação do Campo.

A seguir, apresenta-se a Quadro 2 com informações extraídas do artigo 1, de autoria Almouloud e Figueroa (2025), com base na análise detalhada de seu conteúdo.

Quadro 2 – sistematização do artigo 1.

Autores	Almouloud e Figueroa (2025)
Título	Etnomatemática e Didática da Matemática e suas Interações para a Formação Sociocultural e Matemática
Objetivo	Refletir sobre interconexões entre Etnomatemática e Didática da Matemática na formação de alunos e professores
Tipo de pesquisa	Teórica, qualitativa
Abordagens teóricas principais	Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Brousseau; Teoria Antropológica do Didático (TAD); Etnomatemática (D’Ambrosio)
Contexto empírico	Apresentação de dois jogos africanos (Ntùntùn e Ngelu) como exemplo de situações didáticas culturais
Conceito de Etnomatemática	Conhecimento matemático oriundo de práticas culturais diversas, com valorização de saberes populares e cotidianos

Conceito de TAD	Didática como ciência das praxeologias e da difusão do saber matemático em contexto sociocultural
Exemplos práticos apresentados	Jogos africanos (Mali e Moçambique) analisados com base na TSD e TAD
Contribuição para formação docente	Propõe o modelo MED (Modelo de Interconexão entre Etnomatemática e Didática) como estrutura reflexiva

Fonte: elaborado pelo autor.

O Quadro 2, apresentado acima, permitiu organizar de forma clara e objetiva as informações centrais do artigo analisado, facilitando a identificação de suas contribuições para o desenvolvimento da pesquisa. Por meio dessa sistematização, foi possível evidenciar as interconexões entre os referenciais da Etnomatemática e da Teoria Antropológica do Didático, bem como compreender como essas abordagens dialogam na formação de professores que atuam em contextos socioculturais diversos, especialmente na Educação do Campo. Desta forma, apresentaremos a seguir, a Quadro 3 que se trata de informações referentes ao artigo 2, o qual tem como autores Silva, Melo, Costa e Guerra (2013).

Quadro 3 – sistematização do artigo 2.

Autores	Silva <i>et al.</i>
Título	Formação de Professores de Matemática: Interfaces entre a TAD e a Etnomatemática
Objetivo	Analisar como TAD e Etnomatemática influenciam as praxeologias docentes em contextos diversos de formação
Tipo de pesquisa	Qualitativa, com estudos empíricos em diferentes estados brasileiros
Abordagens teóricas principais	TAD (Chevallard); Etnomatemática (D'Ambrosio, Gerdes, Bishop); Comunidades de prática (Wenger)
Contexto empírico	Formação de professores indígenas e ribeirinhos em estados como Acre, Amazonas, Pará e Tocantins
Conceito de Etnomatemática	Compreensão da matemática como prática cultural situada; elemento fundamental na formação docente contextualizada
Conceito de TAD	A TAD analisa a relação entre sujeito, instituição e saber, enfatizando os níveis de codeterminação didática
Exemplos práticos apresentados	Atividades com professores indígenas (Xerente) e ribeirinhos, análise de praxeologias em sala de aula
Contribuição para formação docente	Reforça a importância da inserção da cultura local nas praxeologias docentes; uso de PER (Percurso de Estudo e Pesquisa) como estratégia

Fonte: elaborado pelo autor.

Dando continuidade à sistematização dos trabalhos analisados, o Quadro 3 apresenta as principais informações extraídas do artigo 2, de autoria de Silva *et al.* Esse estudo amplia o olhar sobre a interface entre a Teoria Antropológica do Didático (TAD) e a Etnomatemática ao abordar contextos reais de formação docente em comunidades indígenas e ribeirinhas no Brasil. A sistematização permitiu evidenciar como os conceitos teóricos se materializam nas práticas formativas e nas praxeologias docentes desses educadores, destacando a relevância de considerar os saberes locais e as práticas culturais na construção de percursos formativos mais significativos. Assim como o quadro

anterior, esse instrumento contribui para fortalecer a base teórica da pesquisa e orientar a construção de novas reflexões sobre a formação de professores na Educação do Campo.

Os artigos de Almouloud e Figueroa (2025) e de Silva *et al.* (2013) dialogam de maneira complementar ao abordar as relações entre Etnomatemática e Teoria Antropológica do Didático (TAD) na formação docente. Enquanto o primeiro se concentra em uma reflexão teórica, propondo o Modelo de Interconexão entre Etnomatemática e Didática (MED) como estrutura analítica e exemplificando com jogos africanos, o segundo adota uma perspectiva empírica, analisando a formação de professores indígenas e ribeirinhos em diversos estados brasileiros e evidenciando a importância da cultura local nas praxeologias docentes. Assim, observa-se que Almouloud e Figueroa oferecem um aporte conceitual robusto para pensar a integração entre saberes culturais e didática, enquanto Silva *et al.* demonstram como essas interações podem se concretizar na prática pedagógica por meio de estratégias como os Percursos de Estudo e Pesquisa (PER).

Essa aproximação revela que ambos os trabalhos contribuem de forma decisiva para compreender a formação docente em contextos socioculturais diversos, especialmente na Educação do Campo. Se por um lado o estudo de Almouloud e Figueroa reforça a necessidade de um quadro teórico capaz de articular Etnomatemática e Didática da Matemática, por outro, o trabalho de Silva *et al.* amplia esse debate ao evidenciar a potência transformadora da prática quando fundamentada em referenciais teóricos críticos. A complementaridade entre teoria e prática, portanto, fortalece a defesa de uma formação de professores que valorize a cultura, a identidade e os modos de vida dos sujeitos, promovendo uma matemática escolar mais significativa, inclusiva e socialmente engajada.

Desta forma, torna-se de suma importância ressaltar que apesar de levar em consideração os trabalhos apresentados, a partir do levantamento bibliográfico realizado, observa-se uma clara escassez de estudos que articulem de forma integrada os três eixos centrais da presente pesquisa: formação docente, Etnomatemática e Teoria Antropológica do Didático, especialmente voltados para o contexto da Educação do Campo. Essa constatação evidencia não apenas uma lacuna na produção acadêmica, mas também ressalta a pertinência, a relevância e o caráter inovador da proposta deste estudo, que busca justamente contribuir para esse campo ainda pouco explorado do conhecimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento bibliográfico realizado evidenciou a escassez de estudos que integrem de maneira articulada formação docente, Etnomatemática e Teoria Antropológica do Didático (TAD), especialmente no contexto da Educação do Campo. Apesar de a busca em diferentes bases ter identificado apenas dois trabalhos relacionados, estes trouxeram contribuições significativas para compreender como os referenciais têm sido mobilizados em processos formativos, sobretudo em comunidades indígenas e ribeirinhas.

A análise dos dados mostrou que tanto a Etnomatemática quanto a TAD oferecem caminhos promissores para a valorização dos saberes locais e para a construção de práticas pedagógicas mais contextualizadas, capazes de responder às especificidades socioculturais dos sujeitos do campo. Assim, o presente estudo cumpre o papel de subsidiar teoricamente a pesquisa em desenvolvimento e de evidenciar uma lacuna relevante na produção acadêmica.

Como próximos passos, pretende-se expandir as investigações e análises bibliográficas, realizar entrevistas e observações de práticas pedagógicas com professores da Educação do Campo,

sistematizar dados qualitativos para propor modelos de integração entre teoria e prática pedagógica e desenvolver recomendações para uma formação docente contextualizada e significativa.

Por fim, destaca-se a importância de intensificar investigações nesse campo, uma vez que tais estudos não apenas fortalecem a identidade e legitimidade da Educação do Campo, como também contribuem para o avanço teórico-metodológico da Educação Matemática, promovendo práticas docentes mais críticas, inclusivas e socialmente enraizadas.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOU, Saddo Ag; FIGUEROA, Teodora Pinheiro. Etnomatemática e didática da matemática e suas interações para a formação sociocultural e matemática. **REMATEC**, v. 21, n. 54, p. e2025001-e2025001, 2025. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n54.e2025001.id768>
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília: Ministério da Saúde, 2016.
- CALDART, R. S. **Pedagogia do movimento sem terra: escola é mais que escola**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2012.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- GAIA, C.; GUERRA, R. B. Descortinando práticas com matemáticas no contexto da educação do campo: conexões entre TAD e Etnomatemática. In: Iran Abreu Mendes; Carlos Aldemir Farias. (Org.). **Práticas socioculturais e educação matemática**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- NETO, Luiz Bezerra; SANTOS, Flávio Reis dos; dos BEZERRA, Maria Cristina dos Santos. **Educação como direito universal: Movimentos Sociais e Políticas Públicas de Educação para as populações rurais**. *Germinal: Marxismo E educação Em Debate*, Salvador, v. 8, n. 2, p. 89-99, dez. 2016.
- PIRES, Lucas Silva; SILVA, Fábio Rocha da; ASSUNÇÃO; Carlos Alberto Gaia; OLIVEIRA, Maria Neuza da Silva. Ensino de formas e medidas geométricas em uma escola do campo: problematizando práticas socioculturais. **RETEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática**. Arraias, v. 1, e23008, jan./dez., 2023. https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698_2023.v1.64
- SANTOS, Cintia Melo dos; FREITAS, José Luiz Magalhães de. Contribuições da teoria antropológica do didático na formação de professores de matemática. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, Belém, v. 13, n. 27, p. 51-66, set 2017. ISSN 2317-5125. Disponível em <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/4281> Acesso em: 09 out. 2025. doi: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v13i27.4281>
- SILVA, Itamar Miranda da; MELO, Elisângela Aparecida Pereira de; COSTA, Lucélida de Fátima Maria; GUERRA, Renato Borges. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: INTERFACES ENTRE A TAD E A ETNOMATEMÁTICA. **Actas del VII CIBEM ISSN**, v. 2301, n. 0797, p. 5190, 2013. Disponível em <https://funes.uniandes.edu.co/funes-documentos/formacao-de-professores-de-matematica-interfaces-entre-a-tad-e-a-etnomatematica/> acesso em: 09 de set. 2025.

LESSON STUDY NA FORMAÇÃO INICIAL: COMPREENSÕES DE FUTUROS PROFESSORES SOBRE O PLANEJAMENTO E O ENSINO EXPLORATÓRIO

LESSON STUDY IN INITIAL TRAINING: FUTURE TEACHERS' UNDERSTANDINGS OF PLANNING AND EXPLORATORY TEACHING

ESTUDIO DE CLASES EN LA FORMACIÓN INICIAL: LA COMPRENSIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y LA ENSEÑANZA EXPLORATORIA POR PARTE DE LOS FUTUROS DOCENTES

Gabriela Inaiá Lustosa Guedes Souza ¹

Ana Maria Porto Nascimento ²

Regina da Silva Pina Neves ³

RESUMO

O *Lesson Study* (LS) tem sido experimentado na formação inicial do professor de matemática. Algumas pesquisas sobre as suas potencialidades ao ser desenvolvido em Estágio Curricular Supervisionado têm inspirado estudos em diversas instituições brasileiras. Neste texto, apresentamos resultados parciais de um projeto experimental, em que o Estágio Curricular Supervisionado foi realizado em processo de *Lesson Study*. *Este projeto experimental transcorreu no segundo semestre de 2024, ampliou de duas para três, o número de instituições formadoras, parceiras na execução do projeto de pesquisa original: "Lesson Study na Formação Inicial e Continuada do (a) Professor (a) de Matemática: reflexão e colaboração em prol do desenvolvimento profissional". Participaram do projeto experimental, uma turma de licenciandos, no componente de Estágio Curricular Supervisionado em Matemática (ECSM), com a participação de nove futuros professores, uma professora supervisora e uma professora formadora. Análises revelaram as compreensões dos futuros professores (FP) sobre a centralidade do planejamento na ação docente e sobre a abordagem didática–Ensino Exploratório, proporcionadas pela vivência de um ciclo de Lesson Study.*

Palavras-chave: Formação inicial. Lesson Study. Ensino Exploratório. Planejamento. Estágio Curricular Supervisionado.

ABSTRACT

Lesson Study (LS) has been experimented with in initial mathematics teacher training. Research on its potential when developed within Supervised Curricular Internships has inspired studies at several Brazilian institutions. In this article, we present partial results of an experimental project in which Supervised Curricular Internships were implemented within a Lesson Study process. This experimental project, which took place in the second half of 2024, expanded the number of training institutions from two to three, partnering in the original research project: "Lesson Study in Initial and Continuing Mathematics Teacher Training: Reflection and Collaboration for Professional Development." A class of undergraduate students participated in the Supervised Curricular Internship in Mathematics (ECSM) component, along with nine prospective teachers, a supervising teacher, and a teacher trainer. Analyses revealed the understandings of future teachers (FP) about the centrality of planning in teaching action and about the didactic approach–Exploratory Teaching, provided by the experience of a Lesson Study cycle.

Keywords: Initial Training. Lesson Study. Exploratory Teaching. Planning. Supervised Curricular Internship.

¹ Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB). Mestranda em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMaT), Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: gabrielainaia-souza@gmail.com

² Doutora em Educação–FE–Universidade de Brasília (UnB). Docente do Centro de Ciências Exatas e das Tecnologias (CCET) na Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB), Barreiras, Bahia, Brasil. Pós-Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGE-MaT), Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: ana.nascimento@ufob.edu.br

³ Doutora em Psicologia–Universidade de Brasília (UnB). Docente do Departamento de Matemática, Instituto de Ciências Exatas (MAT/IE), Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: reginapina@mat.unb.br

RESUMEN

El Estudio de Clases (EA) se ha experimentado en la formación inicial del profesorado de matemáticas. La investigación sobre su potencial, desarrollada en el marco de las Prácticas Curriculares Supervisadas, ha inspirado estudios en varias instituciones brasileñas. En este artículo, presentamos los resultados parciales de un proyecto experimental que se implementará en Prácticas Curriculares Supervisadas dentro de un proceso de Taller de Enseñanza. Este proyecto experimental, que tuvo lugar en el segundo semestre de 2024, amplió de dos a tres el número de instituciones de formación que colaboraron en el proyecto de investigación original: “Estudio de Lecciones en la Formación Inicial y Continua del Profesorado de Matemáticas: Reflexión y Colaboración para el Desarrollo Profesional”. Una clase de estudiantes participó voluntariamente en el componente de Prácticas Curriculares Supervisadas en Matemáticas (PCSM), junto con futuros docentes, un docente supervisor y un formador de docentes. El análisis reveló la comprensión de los futuros docentes (PF) sobre la centralidad de la planificación en la acción docente y sobre el enfoque didáctico, la Enseñanza Exploratoria, que ofrece la experiencia de un ciclo de Estudio de Clases.

Palabras clave: Formación Inicial. Estudio de Clases. Enseñanza Exploratoria. Planificación. Práctica Curricular Supervisada.

1 INTRODUÇÃO

Em nossa atuação como professoras, formadoras e pesquisadoras temos buscado alternativas diferenciadas de trabalho com o ensino de matemática, a serem analisadas e experimentadas durante o curso de formação inicial, de modo a qualificar a atuação profissional do egresso da Licenciatura em Matemática. Essa ação nos aproximou dos estudos sobre *Lesson Study* (LS) e Ensino Exploratório (EE) e oportunizou conhecer o projeto⁴ de pesquisa “*Lesson Study na Formação Inicial e Continuada do (a) Professor (a) de Matemática: reflexão e colaboração em prol do desenvolvimento profissional*”, coordenado pela terceira autora desse texto. Entre os objetivos do projeto, destacam-se: compreender o *Lesson Study* e a pesquisa colaborativa como possibilidades para a formação inicial e o desenvolvimento profissional de formadores, futuros professores (FP) e professores de matemática no Distrito Federal; Promover o pensar e o fazer matemática na perspectiva do Ensino Exploratório (EE) junto aos participantes do projeto e a comunidade atendida; Planejar, produzir, analisar e validar aulas de matemática para a Educação Básica, em processo de *Lesson Study* de forma colaborativa, integrando licenciandos, formadores de professores e professores de matemática.

O referido projeto teve início em 2020, tendo a Universidade de Brasília como instituição executora e a Universidade Federal de Campina Grande como colaboradora no desenvolvimento do Estágio Curricular Supervisionado em Matemática (ECSM) em processo de *Lesson Study* (LS), como descrito em Pina Neves e Fiorentini (2021), Pina Neves, Fiorentini e Silva (2022), entre outros. No ano de 2024, a Universidade Federal do Oeste da Bahia foi convidada a integrar a proposta, desenvolvendo o ECSM em processo de LS em uma turma, sob a orientação da segunda autora deste texto.

Essa experiência inicial, na terceira instituição, possibilitou implementar ações em consonância com o projeto no que tange aos aportes teóricos, as etapas do LS e à abordagem didática, bem como acessar as produções dos participantes vinculados à UFOB, especialmente, formadora de professores, professores supervisores, FP e estudantes da Educação Básica. Tudo isso reverberou em entendimentos, tais sejam: a potencialidade do desenvolvimento do ECSM em processo de LS, o que implica na possibilidade de pensar o LS na formação inicial; a organização do ECSM em processo de LS que exige uma atitude colaborativa entre os FP no planejamento, simulação, realização e avaliação das aulas; a compreensão da necessidade de realizar planejamentos de aula com foco na aprendizagem do estudante. Além desses entendimentos, foram elencados alguns questionamentos

⁴ Edital Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal 09/2022–Demanda Espontânea. Protocolo: 31042.146.36226.20042022. Para mais informações, acesse <<https://l1nq.com/H9j0O>>

na convergência de nossas experiências formativas ao longo do curso e nossa vivência no estágio em processo de *Lesson Study*.

Assim, na construção deste texto focamos duas perguntas de pesquisa: Quais são as contribuições do ECSM, em processo de *LS*, para ampliar a concepção dos FP sobre a centralidade do planejamento no trabalho docente? De que forma os FP compreenderam e adotaram/implementaram a abordagem didática do Ensino Exploratório no planejamento e desenvolvimento das aulas no ECSM? Neste sentido, objetivamos analisar os resultados parciais do desenvolvimento do ECSM em processo de *LS* nessa turma inicial, com foco na concepção sobre a centralidade do planejamento e na compreensão e adoção do Ensino Exploratório, observando os registros nos relatórios de estágio dos FP e no diário de campo da professora formadora. Na sequência do texto, apresentamos uma síntese dos principais referenciais teóricos, uma breve descrição do referencial metodológico, a análise dos resultados parciais e, por fim, algumas reflexões.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste item, delimitamos os principais referenciais teóricos enfatizando a compreensão do termo *LS*, as indicações de alguns pesquisadores sobre as suas potencialidades na formação inicial e, em seguida, posicionamos o Ensino Exploratório nesse processo. Recordamos que o *LS* se origina no Japão como um modelo de pesquisa e formação de professores, com foco na aprendizagem dos estudantes. Baldin, Silva e Félix (2023, p.133) referem-se ao *LS* como uma metodologia de ensino japonesa que, no século XXI, tem atraído a atenção de pesquisadores e professores em diferentes países. Esses autores citam Stigler e Hiebert (1999) para indicar as características do *LS*, entre as quais destacamos: a preocupação em promover a aprendizagem do estudante; a adoção do plano de aula como objeto de pesquisa, pois, dessa forma, pode ocorrer melhoria no ensino; o trabalho colaborativo entre uma comunidade de professores e pesquisadores; e a contribuição dos participantes, tanto para ampliar seu conhecimento sobre o ensino quanto para a percepção de seu desenvolvimento profissional. Ainda entre as características, ressalta-se que, para que esse processo ocorra exige-se tempo e continuidade (Baldin, Silva e Felix, 2023, p.134).

Em uma pesquisa em formato de metanálise, Nascimento, Honorato, Pina Neves e Macedo (2023) analisaram trabalhos publicados no I Seminário⁵ Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática (I SILSEM), que tiveram como foco o *LS* na formação inicial. Após uma descrição do percurso do *LS* no Japão e em outros países, os autores relatam que, no Brasil, os estudos inicialmente tiveram como foco a formação continuada (Baldin, 2009; Bezerra, 2017; Fiorentini *et al.*, 2018; Curi, 2021). E os primeiros estudos que experimentaram o *LS* na formação inicial, como em Silva (2020); Pina Neves; Fiorentini (2021); Bezerra; Caetano; Peron (2022), mostram que os formadores de professores, os professores e os FP, ao participarem de ciclos de *LS*, integram-se em um processo de desenvolvimento de conhecimentos profissionais, pois suas etapas exigem o acesso aos documentos curriculares, a análise dos livros didáticos, o estudo aprofundado do objeto matemático, uma análise das abordagens didáticas mais adequadas e das tarefas que mais promovem a aprendizagem dos estudantes.

Assim, no Brasil, os referenciais teóricos e metodológicos do *LS*, originalmente japonês, foram apropriados e adaptados ao contexto local, como ocorre com a perspectiva defendida por Fiorentini *et al.* (2018) de *LS* Híbrido, que propõe uma diferenciação nas etapas do ciclo de *LS* e

⁵ Para mais informações, acesse <<https://www.even3.com.br/iiisilsem/>>.

valoriza a análise narrativa dos professores, que sistematiza as suas experiências e aprendizagens ao vivenciar um ciclo de LS. Em Pozzobon (2023), encontramos uma discussão sobre o LS a partir da análise de vinte artigos publicados por pesquisadores portugueses, reforçando o caminho Portugal–Brasil de apropriação da literatura sobre LS. Já em Silva e Curi (2018), há uma análise dos conflitos e equívocos entre o que foi planejado e executado dentro do movimento de planejamento, execução e análise da aula, conforme proposto pelo Estudo de Aula. Observamos que, de modo geral, os ciclos de LS ocorrem em quatro etapas: planejamento, desenvolvimento, reflexão e replanejamento de uma aula ou conjunto de aulas, que são pensadas, analisadas por um grupo de professores e pesquisadores e, no caso da formação inicial, também por FP.

Entre as etapas do LS, destacamos o planejamento, pois, ao pensar na estrutura da aula, o professor organiza a sua ação, definindo a sequência do trabalho e, principalmente, o que será proposto aos estudantes com o objetivo de promover a aprendizagem. Ponte, Quaresma e Pereira (2015), além de apresentar as etapas do LS, destacam a importância do planejamento, por ser este um instrumento de trabalho indispensável para o professor. Segundo os autores, o interesse pela elaboração de planos de aula tem aumentado, pois, no contexto do LS como uma ação formativa, a aula, como objeto de estudo, é observada e analisada por um grupo de docentes. E, “aula a preparar corresponde, por isso, a um plano detalhado que envolve não só a descrição das atividades a realizar, como uma previsão dos acontecimentos” (...) (Ponte, Quaresma e Pereira, 2015, p.26).

Nessa mesma direção de considerar o planejamento como um elemento central para o estudo, o desenvolvimento e a avaliação da aula, Serrazina (2012, p. 274) afirma que planejar não é uma tarefa fácil, pois, segundo a autora trata-se de um constructo teórico, em que devem estar definidos três elementos: os objetivos de aprendizagem; as tarefas que poderão promover a aprendizagem dos alunos e, ainda, algumas hipóteses sobre como os estudantes pensam e possivelmente aprendem ao serem instigados pelas questões propostas.

Em relação ao Ensino Exploratório, Quaresma, Macedo, Pina Neves e Ponte (2024) analisaram uma experiência de intercâmbio entre duas universidades brasileiras e uma universidade de Portugal, na qual participaram formadores de professores, pesquisadores e FP. O estudo teve por objetivo conhecer como os FP desenvolveram a sua compreensão de uma aula, na perspectiva do Ensino Exploratório. Um dos focos do estudo foi a estrutura da aula, ou seja, o planejamento. Os autores defendem o Ensino Exploratório enquanto abordagem didática que instiga o estudante a investigar e a construir o próprio conhecimento por meio de tarefas “valiosas”, selecionadas de forma minuciosa pelo professor. Canavarro, Oliveira e Menezes (2012) afirmam que tais tarefas visam ao desenvolvimento dos conceitos relacionados ao objeto de estudo, atribuindo-lhes significado e, consequentemente, favorecendo o raciocínio matemático e o aprimoramento das habilidades cognitivas dos estudantes.

Assim, ao buscarmos uma forma diferenciada de planejar a aula, encontramos na abordagem didática–Ensino Exploratório–uma possibilidade de trabalho, principalmente pela organização da aula em fases. A primeira fase é denominada por Stein *et al.* (2008) como “lançamento da tarefa”, momento em que o professor apresenta a proposta aos estudantes, para que compreendam claramente o que está sendo proposto. A segunda fase, segundo o autor, corresponde à “exploração” da tarefa, na qual os estudantes trabalham em sua resolução, de forma individual ou em grupo, assumindo o protagonismo do processo e exercitando sua autonomia. Por fim, ocorre a fase de

“discussão e sistematização”, em que os estudantes apresentam à turma as possíveis soluções encontradas, seguida pela sistematização formal dos conceitos realizada pelo professor (Stein *et al.*, 2008).

Um questionamento que às vezes ocorre e que foi sinalizado por Ponte, Quaresma e Pereira (2015) é sobre o detalhamento dos momentos da aula. A esse respeito, o autor afirma que ao pensar e refletir na fase de preparação e definição das fases da aula, maior será a habilidade em fazer ajustes, caso seja necessário no momento de desenvolver a aula. Isso poderá dar maior confiança ao professor.

Em síntese, essas indicações teóricas sobre a aula como objeto de pesquisa, o foco no planejamento e a adoção da abordagem didática–Ensino Exploratório–orientaram todas as ações da formadora de modo a instrumentalizar os FP e auxiliaram na leitura das informações contidas nos relatórios de estágio, que constituem o *corpus* de análise deste recorte do subprojeto experimental da pesquisa.

3 METODOLOGIA

Adotamos uma abordagem qualitativa e interpretativa (Bogdan e Biklen, 1994), em que buscamos identificar nos registros produzidos pelos FP, que participaram de um ciclo de LS em ECSM na UFOB, evidências que auxiliem a responder às duas questões: Quais são as contribuições do ECSM, em processo de LS, para ampliar a concepção dos FP sobre a centralidade do planejamento no trabalho docente? De que forma os FP compreenderam e adotaram/implementaram a abordagem didática do Ensino Exploratório no planejamento e desenvolvimento das aulas no ECSM? Como instrumentos de registros dos dados foram utilizados diário de bordo da formadora de professores e relatórios de estágio parcial e final produzidos individualmente pelos futuros professores. Integraram a turma de ECSM em processo de LS na IEs 3, nove FP, uma formadora de professores–orientadora do Estágio e uma professora supervisora, atuante em duas turmas do nono ano do Ensino Fundamental numa escola da rede municipal de ensino. Neste ECSM em processo de LS, do mesmo modo como previsto no projeto de pesquisa original, a turma foi organizada em grupos, foram 16 semanas divididas em sete etapas, detalhadas em Pina Neves, Fiorentini e Silva (2022): (1) Definição do tema; (2) Estudo e planejamento; (3) Socialização do planejamento e simulação das aulas (Plenária 1); (4) Desenvolvimento e observação das aulas; (5) Reflexão pós-aula(s) na escola (Plenária 2); (6) Reflexão pós-aula(s) na universidade e replanejamento (Plenária 3); (7) Sistematização da experiência. Ressalta-se que, devido à dinâmica de trabalho na escola, não foi possível realizar a etapa 5, sendo que a etapa 6–Reflexão pós-aula na Universidade–aconteceu durante os encontros semanais na universidade, com a participação da professora supervisora. Na seção seguinte, apresentamos elementos centrais dos dados produzidos, acompanhados de análises.

4 MOMENTOS DO ECSM EM PROCESSO DE LS: O QUE REVELAM OS RELATÓRIOS DE ESTÁGIO?

Em relação à primeira pergunta, refletimos que uma ação central na prática profissional do professor é planejar, mas ainda é possível observar a resistência entre professores de Matemática quanto à elaboração do planejamento e alguns professores continuam a sequenciar a aula a partir da indicação da página do livro. Durante o ECSM, na instituição formadora, a professora orientadora indica que o FP conheça os documentos curriculares, analise os livros didáticos, estude o objeto matemático, selecione tarefas matemáticas do tipo exploratórias e/ou investigativas, e, caso haja

tempo suficiente, elabore tarefas para exploração do objeto matemático e, na sequência destes estudos prévios, elabore um planejamento de aula que será implementado durante o período de estágio.

Em relação à segunda pergunta, a intenção era experienciar uma forma diferenciada de gestão da aula de matemática, considerando as fases do Ensino Exploratório. Para tanto, os FP realizaram estudos para caracterizar cada fase e para planejar e desenvolver a aula respeitando essas fases. Isso exigiu um distanciamento do modo tradicional de sequenciamento da aula, em que predominava a exposição seguida de resolução de tarefas matemáticas do tipo exercícios, uma característica do que Skovsmose (2001) denomina de Paradigma do Exercício (PE).

Direcionados por essas questões e a fim de constituir um *corpus* para análise interpretativa, identificamos nos relatórios de estágio produzidos pelos FP termos e expressões referentes ao planejamento e ao Ensino Exploratório. Ao se referirem ao planejamento, os FP o relacionam a uma forma de organizar o trabalho pedagógico, de modo a ter um guia para sua ação docente e o associam a um instrumento que pode, em sua implementação, promover a aprendizagem do estudante. Assim, organizamos as informações relacionadas ao planejamento em duas categorias: (1) o planejamento como organização do trabalho pedagógico e guia da ação docente; (2) o planejamento como uma garantia de aprendizagem do estudante. Quanto às expressões referentes ao Ensino Exploratório, foi possível agrupá-las em uma única categoria: (3) entendimentos sobre o Ensino Exploratório. Essas informações são apresentadas nos quadros 01, 02 e 03 seguidas de inferências, derivadas de alinhamentos e distanciamentos aos aportes teóricos aqui delimitados.

Quadro 1 – Agrupamento dos Registros extraídos dos Relatórios– Categoria 1

Categoria 1	Registros extraídos dos relatórios
O planejamento como organização do trabalho pedagógico e guia da ação docente;	<i>“esse estágio promoveu uma reflexão aprofundada sobre a <u>importância da aula</u> no processo de formação docente, já que o foco principal deste estágio é o estudo da aula.” FP3</i> <i>(...)pude observar diferentes abordagens pedagógicas, <u>estratégias de ensino</u> e a <u>importância de planejar com flexibilidade</u>, <u>antecipando possíveis desafios</u>, mas também <u>ajustando o plano</u> conforme necessário durante a aula e após a ela. FP 4</i> <i>“Planejar é uma <u>tarefa complexa</u>, e cuidar dos mínimos detalhes torna o processo ainda mais desafiador.” FP6</i> <i>“As aulas de Estágio, que ocorriam na Universidade, foram destinadas para os <u>planejamentos</u> dessas aulas(...) Para que a aula alcançasse bem o seu objetivo, a mesma foi <u>planejada e analisada</u> diversas vezes nas aulas de estágio, assim como a tarefa.” FP9</i> <i>Esse trabalho de <u>planejamento</u> era essencial para que nós, futuros professores, pudessemos nos sentir <u>mais seguros e preparados</u> para o momento de regência em sala de aula. FP7</i> <i>(...) um ponto essencial para superar imprevistos <u>é estar preparado para agir com flexibilidade</u>. FP8</i> <i>“a partir da dificuldade identificada, <u>no planejamento</u>, são traçadas <u>estratégias para saná-las</u> levando em consideração as orientações curriculares. FP9</i>

Fonte: Relatório de Pesquisa. Subprojeto Experimental (2024)

Destacam-se, nestes trechos, as expressões sublinhadas: “importância da aula”; “estratégias de ensino”; “antecipar”; “ajustar”, que podem indicar que o planejamento é o instrumento de tra-

balho do professor que organiza e prevê as ações em sala de aula, de modo a antecipar as estratégias de ensino que serão adotadas. Essa compreensão converge com as afirmações de Ponte, Quaresma e Pereira (2015) sobre a preparação da aula corresponder a um plano detalhado, que envolve, além da descrição das ações a realizar, uma previsão dos acontecimentos que podem ocorrer durante a aula. Observa-se ainda que a expressão “mais seguros e preparados” pode estar relacionada à sensação de segurança, pois a ação do FP durante a aula foi planejada. Quanto às expressões “planejar com flexibilidade” e “estar preparado para agir com flexibilidade” podem referir-se a elaborar um planejamento de forma tão detalhada que inclua possibilidades mais amplas de ação. Inferimos que houve um entendimento pelos FP de que o ato de planejar proporciona segurança ao professor durante sua prática, o que novamente corrobora com Ponte, Quaresma e Pereira (2015), quando afirmam que o planejamento gera confiança ao detalhar a aula, o que possibilita realizar ajustes, caso seja necessário.

Quadro 2 – Agrupamento dos Registros extraídos dos Relatórios – Categoria 2

Categoria 2	Registros extraídos dos relatórios
O planejamento com foco na aprendizagem do estudante.	<i>“(..) o estágio promoveu um ensino mais exploratório e reflexivo, voltado para o <u>desenvolvimento dos estudantes por meio de tarefas planejadas pelo grupo</u>. FP3</i> <i>“Para o professor, o desafio está em <u>planejar atividades que sejam suficientemente instigantes e adequadas ao nível de compreensão da turma(...)</u> “ele (o planejamento) envolve a <u>construção de estratégias que considerem as necessidades dos alunos, promovam sua participação ativa e estimulem seu pensamento crítico</u>. (...)O professor precisa não apenas lidar com o <u>ritmo variado de aprendizagem dos alunos</u>, mas também garantir que todos participem de forma produtiva, sem dispersão ou desmotivação. FP6</i> <i>“A aplicação da tarefa em dois momentos (...) evidenciou a <u>importância de adaptar a aula às necessidades e ao ritmo dos alunos</u>. FP 7</i> <i>No planejamento foram <u>confeccionadas tarefas, antecipadas as possíveis dificuldades e dúvidas que poderão vir a surgir</u>, (...) FP9</i>

Fonte: Relatório de Pesquisa. Subprojeto Experimental (2024)

Informações contidas nos relatórios, como: “planejar atividades que sejam suficientemente instigantes e adequadas ao nível de compreensão da turma”; “construção de estratégias que considerem as necessidades dos alunos, promovam sua participação ativa”; “lidar com o ritmo variado de aprendizagem dos alunos”; podem estar relacionadas ao fato do planejamento da aula ser associado a um caminho de promoção da aprendizagem. Inferimos que tenha se constituído, entre os FP, um entendimento coerente de que se o objetivo do ensino está em proporcionar ao estudante situações que o desafiem a buscar conhecimentos, então compete ao professor elaborar um plano de aula com tarefas na tipologia exploratória, que estimulem a participação ativa do estudante. Isso reafirma resultados de pesquisa sobre LS na formação inicial, especificamente no ECSM, como é o nosso caso, em que os FP, inseridos em um de ciclo de LS, acessam documentos curriculares, analisam livros didáticos, estudam o objeto matemático e definem abordagens mais adequadas e tarefas de natureza mais abertas e exploratórias, preocupando-se com a aprendizagem dos estudantes Pina Neves; Fiorentini (2021). Observa-se ainda que essas inferências coadunam com Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), quando afirmam que é preciso pensar em tarefas que objetivam o desenvolvimento dos conceitos relacionados ao objeto de estudo, de modo que o estudante possa atribuir a estes objetos um significado e isso possa aprimorar o raciocínio matemático e as habilidades cognitivas dos estudantes.

Quadro 3 – Agrupamento dos Registros extraídos dos Relatórios – Categoria 3

Categoria 3	Registros extraídos dos relatórios
Entendimentos sobre o Ensino Exploratório.	<i>Durante a etapa de estudo foi possível conhecer um pouco sobre o Lesson Study e entender as etapas que compõem o Ensino Exploratório(...) também aprender cada ação que normalmente o professor realiza em cada uma dessas etapas. Esse tipo de ensino é bem diferente do que normalmente é adotado nas aulas, já que nesse, o foco principal está nos alunos e não no professor. FP 1 (...)</i>os alunos mostraram progresso na compreensão do conceito, e tiveram o resumo escrito no quadro como base para a sistematização e revisão em aulas futuras. Também ficou evidente que o <u>Ensino Exploratório exige planejamento extenso dinâmico e adaptações em tempo real</u>, buscando integrar o contexto dos estudantes, sua estrutura que engloba momentos iniciais de <u>apresentação da tarefa, resolução, socialização e sistematização</u> também contribuiu para o protagonismo dos estudantes e para que a aprendizagem parta mais destes do que de exposições do professor. FP 4 (...) O Ensino Exploratório exige que o docente esteja preparado para <u>mediar discussões</u> e lidar com respostas inesperadas, mantendo o foco nos objetivos de aprendizagem.” FP 6 (...)estudamos sobre o Ensino Exploratório e foi possível perceber na prática o quanto é desafiador planejar e realizar uma aula exploratória(...) buscamos seguir as <u>fases de uma aula exploratória, no qual apresentamos a tarefa, os estudantes exploraram e resolveram e na sequência o professor realizava a discussão e sistematização da tarefa.</u> FP 8

Fonte: Relatório de Pesquisa. Subprojeto Experimental (2024)

Na primeira informação que aparece no quadro 3, destacamos a referência do FP1 sobre o LS e o Ensino Exploratório, enfatizando a ação do professor em cada etapa(fase), o que converge para o que foi estudado sobre as indicações de Stein *et al.* (2008) em que além de atentar-se às fases do Ensino Exploratório (Canavarro *et al.* 2012), o professor deve observar as práticas de: antecipar; monitorar; selecionar; sequenciar; e estabelecer conexões. Por sua vez, FP4 ressalta a fase de sistematização, que foi bem trabalhada na aula em que assumiu a regência. Esse FP destaca ainda que o “Ensino Exploratório exige planejamento extenso, dinâmico e adaptações em tempo real”, o que pode indicar que houve uma compreensão de que a adoção da referida abordagem didática exige tempo para pensar a aula, de modo a garantir que as fases sejam definidas a ponto de serem adaptadas caso a dinâmica da aula exija flexibilidade.

Quando o FP6 enfatiza que, no Ensino Exploratório, o professor precisa “estar preparado para mediar discussões”, entendemos que está se referindo à fase de discussão coletiva estudada nas leituras de Duarte, Faria e Ponte (2024) e Canavarro, Oliveira e Menezes (2012), o que evidencia a compreensão de uma característica essencial dessa abordagem didática, que preconiza a importância de oferecer ao estudante a oportunidade de apresentar seu modo de pensar e confrontar suas ideias com as de seus pares, construindo um pensamento autônomo. No recorte correspondente a FP8, podemos tanto inferir os desafios a serem superados quando se decide adotar/implementar o Ensino Exploratório quanto observar a compreensão das fases planejadas e desenvolvidas durante sua aula. Essas evidências convergem para os resultados encontrados por Quaresma, Macedo, Pina Neves e Ponte (2024), ao analisarem a compreensão de três grupos de FP sobre uma aula na perspectiva do Ensino Exploratório. Em nossa experiência, ainda foi evidenciada a dificuldade do FP em aprender as fases 3 e 4 do Ensino Exploratório, que exigem a integração entre o conhecimento matemático e o didático. Ao mediar as discussões coletivas, o FP deve ter selecionado bons exemplos de resoluções (não necessariamente todos corretos) e coordenar as falas de modo a ampliar a observação dos grupos de estudantes sobre a produção dos colegas; aprendendo a respeitar essa produção e compreendendo-a matematicamente. Um desafio dessa fase é que o FP realize esse processo a partir das produções dos grupos, sem impor o seu modo de pensar e a estratégia “ideal”, pensada pelo

professor e, em seguida, sistematizar, interligando o que foi discutido pela turma, traduzindo para a linguagem matemática de modo a alcançar o objetivo da aula.

5 REFLEXÕES FINAIS

Esses recortes dos dados construídos durante o desenvolvimento do ECSM em processo de LS, em turma da IES 3, configuram-se, neste texto, como resultados parciais de pesquisa. Foram destacadas tanto as expressões dos FP, registradas nos relatórios de estágio parciais e finais, que se relacionam à compreensão do planejamento como um instrumento essencial no trabalho docente, quanto às indicativas do entendimento sobre a abordagem didática do Ensino Exploratório.

As inferências possíveis a partir da leitura do que foi registrado pelos FP podem sinalizar que houve ampla reflexão sobre a necessidade de tratar a aula como objeto de estudo e pesquisa como propõe o LS, e podem indicar a construção do entendimento de ser o planejamento da aula um elemento central no ciclo de *Lesson Study*. Além disso, foram encontrados e analisados as expressões, registradas pelos FP, que convergem para evidenciar que, mesmo em uma primeira experiência de desenvolvimento do ECSM em processo de LS, a adoção do Ensino Exploratório, com a elaboração do planejamento considerando as fases previstas por essa abordagem, proporcionou o entendimento sobre as características dessa forma diferenciada de organização da aula, principalmente por ter como principal foco a promoção da aprendizagem dos estudantes.

Restam outras leituras dos registros nos relatórios e nos diários de bordo, mensagens via *WhatsApp*, produções dos estudantes, que trazem evidências sobre outras características do LS, como o compartilhamento de ideias, o planejamento colaborativo, a constituição de comunidades de prática, entre outras. Esse texto demarca análises iniciais sobre as contribuições do LS na formação inicial dos professores de Matemática na referida experiência.

REFERÊNCIAS

- CANAVARRO, P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. **Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia**. In: ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2012, Portalegre. Actas...: Práticas de Ensino da Matemática. Portalegre: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática, 2012. p. (255-266)
- BALDIN, Y. Y. **O significado da introdução da metodologia japonesa de Lesson Study nos cursos de capacitação de professores de matemática no Brasil**. In: SIMPÓSIO BRASIL-JAPÃO, 9. 2009, São Paulo. Anais [...]. São Paulo, 2009.
- BALDIN, Yuriko Yamamoto; SILVA, Aparecida Francisco da; FELIX, Thiago Francisco. **Introdução dos Princípios da Lesson Study no Brasil: primeiros passos e grupos de estudo**. Revista Paradigma, São Carlos, v. XLIV, p. 131–158, maio 2023.
- BEZERRA, R. C.; CAETANO, R. S.; PERON, L. D. C. **Lesson Study na Formação Inicial de Professores: uma Experiência no Projeto Pibid/Matemática**. Jornal Internacional De Estudos Em Educação Matemática, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 132–141, 2022.
- DUARTE, N.; FARIA, F.; PONTE, J.P. Preparar e conduzir a discussão coletiva em matemática. Educação e Matemática, v. 171, p. 11-14, 1º semestre de 2024. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2946>
- FIORENTINI, D.; RIBEIRO, C. M.; LOSANO, A. L.; CRECCI, V. M.; FERRASCO, T. de O.; VIDAL, C. P. **Estudo de uma experiência de Lesson Study Híbrido na formação docente em matemática: contri-**

buições de/para uma didática em ação. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 19. 2018, Salvador. Anais [...]. Salvador: Endipe, 2018, p. 1-38.

NASCIMENTO, A. M. P.; HONORATO, A. H. A.; PINA NEVES, R. da S.; Macedo, A. D. R. de. (2023). **Contribuições do Lesson Study para a formação inicial do professor que ensina Matemática: uma metanálise dos trabalhos apresentados no I SILSEM**. Revista Paranaense De Educação Matemática, 12(29), 250–271. <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.29.250-271>

STEIN, M. K.; ENGLE, R. A., SMITH, M. S.; Hughes, E. K. (2008). **Orchestrating productive mathematical discussions: Helping teachers learn to better incorporate student thinking**. Mathematical Thinking and Learning, 10(4), 313-340.

SERRAZINA, M. L. **Conhecimento matemático para ensinar: papel da planificação e da reflexão na formação de professores**. REVEDUC: revista eletrônica de educação, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 266-283, 2012. Disponível em: <https://cutt.ly/Vn3Ypsz> Acesso em: 03 set. 2025.

PINA NEVES, R. da S.; FIORENTINI, D. **Aprendizagens de futuros professores de matemática em um estágio curricular supervisionado em processo de Lesson Study**. Perspectivas da Educação Matemática, v. 14, n. 34, p. 1-30, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.46312/pem.v14i34.12676>. Acesso em: 29 maio 2025.

PINA NEVES, R. da S.; FIORENTINI, D.; SILVA, J. M. P. da. **Lesson Study Presencial e o Estágio Curricular Supervisionado em Matemática: contribuições à aprendizagem docente**. Paradigma, v. 43, n. 1, p. 409-442, 2022.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; M. P., J. É mesmo necessário fazer planos de aula? Educação e Matemática, v. 133, p. 26-35, jun. 2015. <https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/2292> . Acesso 12 agosto 2025.

POZZOBON, M.C.C. **O estudo de aula e Matemática: “processo formativo” e “potencialidades para o desenvolvimento profissional”**. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 19, n. 42, p. 70-85, nov. 2018. ISSN 2317-5125. <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5754/4999>. Acesso 03.set.2025

QUARESMA, M; MACEDO, A.D.R.; PINA NEVES, R.S.; PONTE, J.P.M. **Apropriação pelos Futuros Professores de Matemática da abordagem do Ensino Exploratório em processo de Estudo de Aula**. Zetetike, Campinas, SP, v. 32, n. 00, p. e024005, 2024. DOI: 10.20396/zet.v32i00.8676684. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8676684>. Acesso em: 03 set. 2025.

SILVA, S.D.; CURI, E. **O estudo de aula na formação continuada: análise de uma aula de matemática do 1º ano do Ensino Fundamental**. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, v. 14, n. 31, p. 39-53, nov. 2018. <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5754/4999>. Acesso 03.set.2025

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: A questão da democracia**: Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, 2001. ISBN 85-308-0641-7.

MAPEAMENTO DAS DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DESENVOLVIDAS NO PPGECEM/UFMT ENTRE 2021 E 2025

MAPPING OF DISSERTATIONS IN MATHEMATICS EDUCATION DEVELOPED AT
PPGECEM/UFMT BETWEEN 2021 AND 2025

MAPEO DE TESIS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA DESARROLLADAS EN EL PPGECEM/
UFMT ENTRE 2021 Y 2025

Renata Aparecida da Silva ¹

Marta Maria Pontin Darsie ²

Andreia Cristina Rodrigues Trevisan ³

Eberson Paulo Trevisan ⁴

RESUMO

Esta pesquisa objetiva apresentar um mapeamento das dissertações em Educação Matemática defendidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGECEM/UFMT), entre 2021 e 2025. Trata-se de um mapeamento bibliográfico de abordagem qualitativa, descritiva e interpretativa. Foram analisadas vinte e três dissertações localizadas no repositório institucional do Programa, levando em conta critérios de inclusão e exclusão para compor o corpus da pesquisa. As análises demonstram a diversidade temática das produções, abordando diferentes níveis de ensino, metodologias e práticas pedagógicas voltadas ao ensino de Matemática. Os resultados mostram o fortalecimento da linha de pesquisa de Ensino de Matemática no PPGECEM e sua contribuição para a formação de professores e a consolidação da Educação Matemática na Amazônia Legal. Sugere-se o desenvolvimento de futuras pesquisas que aprofundem o estudo dos produtos educacionais e das metodologias utilizadas nas dissertações.

Palavras-chave: Educação Matemática. Mapeamento bibliográfico. PPGECEM/UFMT. Ensino de Matemática. Formação de professores.

ABSTRACT

This research aims to present a mapping of dissertations in Mathematics Education defended in the Graduate Program in Natural Sciences and Mathematics Education at the Federal University of Mato Grosso (PPGECEM/UFMT) between 2021 and 2025. This is a bibliographic mapping with a qualitative, descriptive, and interpretive approach. Twenty-three dissertations located in the Program's institutional repository were analyzed, taking into account inclusion and exclusion criteria to compose the research corpus. The analyses demonstrate the thematic diversity of the productions, addressing different levels of education, methodologies, and pedagogical practices focused on mathematics education. The results show the strengthening of the line of research in Mathematics Education at PPGECEM and its contribution to teacher training and the consolidation of Mathematics Education in the Legal Amazon. We suggest the development of future research that deepens the study of educational products and methodologies used in dissertations.

Keywords: Mathematics Education. Mapping. PPGECEM/UFMT. Mathematics Teaching. Teacher Training.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo presentar un mapeo de las tesis en Educación Matemática defendidas en el Programa de Posgrado en Enseñanza de Ciencias Naturales y Matemáticas de la Universidad Federal de Mato Grosso

¹ Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT). Docente na Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), Juara, Mato Grosso, Brasil. E-mail: rasjuara@mail.com.

² Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Docente Titular da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Câmpus Universitário de Cuiabá/MT. Docente pesquisadora da Universidade de Cuiabá (UNIC), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: marponda@uol.com.br

³ Doutorado em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática- REAMEC. Professora na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Câmpus Universitário de Sinop/MT, Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: andreiacr@gmail.com

⁴ Doutorado em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática- REAMEC. Professor na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Câmpus Universitário de Sinop/MT, Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: eberson.trevisan@ufmt.br

(PPGECM/UFMT), entre 2021 y 2025. Se trata de un mapeo bibliográfico de enfoque cualitativo, descriptivo e interpretativo. Se analizaron veintitrés tesis doctorales ubicadas en el repositorio institucional del Programa, teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión para componer el corpus de la investigación. Los análisis demuestran la diversidad temática de las producciones, que abordan diferentes niveles de enseñanza, metodologías y prácticas pedagógicas orientadas a la enseñanza de las matemáticas. Los resultados muestran el fortalecimiento de la línea de investigación de Enseñanza de las Matemáticas en el PPGECM y su contribución a la formación de profesores y a la consolidación de la Educación Matemática en la Amazonia Legal. Se sugiere el desarrollo de futuras investigaciones que profundicen en el estudio de los productos educativos y las metodologías utilizadas en las tesis.

Palabras clave: Educación matemática. Mapeo. PPGECM/UFMT. Enseñanza de las matemática. Formación de profesores.

1 INTRODUÇÃO

O campo da Educação Matemática tem fomentado investigações que abordam desde a formação de professores até os processos de ensino e aprendizagem em Matemática. Assim, a Educação Matemática é entendida como uma área de pesquisa que conecta teoria e prática, visando manter um diálogo contínuo com os contextos socioculturais no qual o ensino e a aprendizagem se desenvolvem.

Este estudo destaca o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGECM/UFMT), câmpus de Sinop-MT, localizado no âmbito da Amazônia Legal Brasileira. A escolha por este Programa justifica-se devido a sua inserção geográfica e acadêmica em uma região que demanda o desenvolvimento da pesquisa e da formação de professores, contribuindo de forma significativa para as consolidações da Educação Matemática na Amazônia Legal.

Os Produtos Educacionais desenvolvidos na linha de Ensino de Matemática no primeiro quinquênio foram mapeados e caracterizados em Trevisan e Trevisan (2025), mas ainda não foi realizada uma sistematização das dissertações produzidas nessa linha de pesquisa. Nesse sentido, torna-se fundamental entender o panorama dessas produções, pois por meio dele é possível evidenciar as temáticas investigadas, as abordagens teórico-metodológicas utilizadas e as contribuições formativas das pesquisas realizadas no âmbito do PPGECM/UFMT.

Sendo assim, buscamos nesse momento mapear as pesquisas desenvolvidas, de modo a identificar temáticas e possíveis contribuições para a área do ensino de Matemática. Neste contexto, a questão norteadora que conduz essa pesquisa é: quais são as principais temáticas abordadas e as contribuições das dissertações em Educação Matemática desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso (PPGECM/UFMT), câmpus de Sinop-MT, entre os anos de 2021 e 2025?

Para responder a esse questionamento temos por objetivo apresentar um mapeamento das dissertações em Educação Matemática defendidas no âmbito do PPGECM/UFMT, câmpus de Sinop-MT, no período de 2021 a 2025, com foco nas temáticas abordadas e nas contribuições identificadas para o ensino de Matemática. A pesquisa teve como recorte temporal as primeiras defesas, realizadas entre 2021 e agosto de 2025.

Portanto, esta pesquisa trata-se de um mapeamento bibliográfico, de abordagem qualitativa, descritiva e interpretativa, que busca entender de que modo essas investigações refletem o compromisso do Programa com a formação de professores-pesquisadores e com o avanço da Educação Matemática na Amazônia Legal.

2 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA (PPGECM)

O Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, nível Mestrado Profissional, está vinculado ao Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais (IC-NHS) do Câmpus Universitário de Sinop, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Reconhecido pela CAPES⁵, o Programa tem se consolidado como um espaço de formação e pesquisa no cenário acadêmico regional e nacional.

Sua missão e objetivos estão intrinsecamente relacionados ao escopo da área de concentração em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, com duas linhas de pesquisa: (i) Ensino de Ciências da Natureza e (ii) Ensino de Matemática. Ambas visam à produção de conhecimentos e experiências, envolvendo estudos sobre o processo de ensino e aprendizagem em espaços formais e não formais, currículo, formação de professores na Educação Básica e produção de recursos didáticos e tecnologias digitais para a educação científica.

O Programa contribui para o desenvolvimento e fortalecimento da Educação Matemática na Amazônia Legal e no Brasil, por meio de um corpo docente qualificado que atua em ensino, pesquisa e extensão, e tem como objetivo oferecer formação continuada a professores da Educação Básica.

Além disso, o PPGECM/UFMT está inserido em um contexto geográfico e educacional de grande importância estratégica, pois a Amazônia Legal demanda políticas públicas educacionais e pesquisas direcionadas à melhoria da formação de professores, assim como à valorização das práticas pedagógicas locais. Por isso, o Programa desempenha um papel central na interiorização da Pós-Graduação, promovendo ações formativas que articulam ensino, pesquisa e extensão, voltadas às especificidades da realidade amazônica.

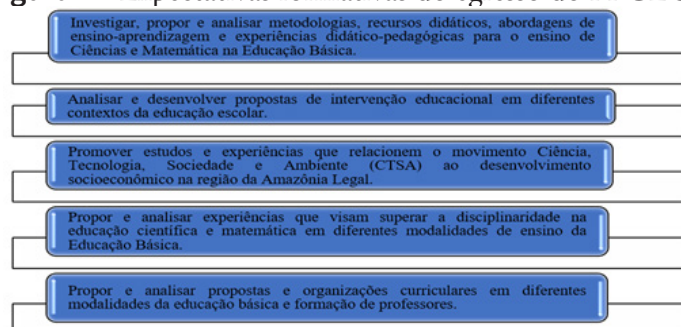
Busca-se desenvolver uma cultura profissional docente pautada pela autonomia, investigação e reflexão crítica sobre a própria prática, visando à inovação científica e tecnológica regional e nacional, além de valorizar as relações interdisciplinares e transdisciplinares, estimulando o diálogo entre diferentes áreas do conhecimento.

Rodrigues Trevisan e Trevisan (2024), apontam que os mestrados profissionais em ensino desempenham papel importante ao fomentar pesquisas voltadas para realidades específicas do Brasil, possibilitando a valorização dos contextos locais, além de contribuem para a formação dos profissionais da Educação Básica, fortalecendo a articulação entre prática docente e produção do conhecimento.

O PPGECM tem como objetivo formar mestres comprometidos com a difusão do conhecimento científico e matemático na Educação Básica. Dessa forma, espera-se que o egresso seja capaz de:

⁵ https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/programa/viewPrograma.jsf?popup=true&cd_programa=50001019174P0

Figura 1 - Expectativas formativas do egresso do PPGECEM



Fonte: Elaborado pelos autores (2025) com base no regimento interno do PPGECEM

Os dados da Figura 1 evidenciam que as expectativas formativas do egresso do PPGECEM articulam prática docente e pesquisa em ensino, revelando o compromisso do Programa em propor propostas teórico-metodológicas, intervenções e experiências didático-pedagógicas que colaboram com melhorias no ensino e na formação continuada de professores, consolidando a Educação Matemática como campo de pesquisa.

2.1 Contextualizando a Educação Matemática

No Brasil, entre as décadas de 1980 e 1990, a Educação Matemática se consolidou como campo científico e profissional. De acordo com Pinto (2019), essa consolidação, tanto no âmbito profissional quanto acadêmico, teve como base a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e a realização de eventos, como o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM).

Para D'Ambrosio (1993), a Educação Matemática é um campo interdisciplinar, no qual a pesquisa tem papel central no desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. Vinculada às ciências humanas e sociais, dedica-se ao estudo do ensino e da aprendizagem da Matemática, envolvendo o domínio do conteúdo específico e o conhecimento de práticas pedagógicas que favorecem a construção significativa do saber matemático no contexto escolar (Fiorentini; Lorenzato, 2012), evidenciando seu fortalecimento como campo científico e formativo.

A Educação Matemática no cenário amazônico assume um significado particular, pois se conecta diretamente às realidades locais e às práticas culturais da região. Essa perspectiva valoriza o conhecimento e as experiências dos professores e estudantes, vinculando o ensino da Matemática às particularidades socioculturais do território, o que enriquece o processo de aprendizagem.

A produção de conhecimento nessa área, impulsionada por Programas como o PPGECEM/UFMT, tem contribuído para a consolidação da pesquisa em Educação Matemática na Amazônia Legal, ampliando o acesso à Pós-Graduação e fortalecendo redes de pesquisa regionais, como mostram os debates e publicações dos Anais do I SPEM-Amazônia–Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia⁶ (Vizolli; Costa; Moraes, 2024).

Esses avanços reforçam os esforços contínuos de interiorização e valorização das práticas docentes em contextos amazônicos, contribuindo para a elaboração de uma identidade científica própria e engajada com as dificuldades educacionais locais.

⁶ <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407>

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um mapeamento bibliográfico, de abordagem qualitativa, descritiva e interpretativa, fundamentada em autores como Bicudo (2012), Lakatos e Marconi (2003) e Fiorentini *et al.* (2002, 2016).

De acordo com Fiorentini *et al.* (2016), as pesquisas de mapeamento bibliográfico, visam identificar, organizar, descrever e analisar produções acadêmicas de um campo determinado, procurando compreender tendências, lacunas e contribuições das pesquisas. Trata-se de uma investigação que permite apresentar o estado de conhecimento e interpretar recorrências teórico-metodológicas e temáticas em uma perspectiva contextualizada.

As dissertações foram localizadas no repositório institucional do Programa, assegurando acesso público e transparência na coleta de dados. O recorte temporal 2021 e 2025 abrange o primeiro ciclo de defesas do Programa, permitindo identificar as tendências iniciais de produção e consolidação da linha de pesquisa em Ensino de Matemática.

O corpus desta pesquisa foi composto por vinte e três dissertações defendidas no PPGE-CM/UFMT, na linha de pesquisa Ensino de Matemática, entre 2021 e 2025. Inicialmente, foram identificadas vinte e quatro produções, mas uma foi excluída por abordar o ensino de Química.

Definiram-se, assim, os critérios de inclusão e exclusão: foram incluídas as dissertações defendidas e homologadas no período, vinculadas à linha de Ensino de Matemática; e excluídas as pertencentes a outras linhas de pesquisa, as em andamento ou não homologadas, bem como aquelas que, embora inseridas na linha de Ensino de Matemática, priorizaram conteúdos de outras áreas.

A análise descritiva e interpretativa em três etapas: leitura exploratória e fichamento das dissertações, (ano da defesa, título, autor, orientador/coorientador, produto educacional, linha de pesquisa e palavras-chave); categorização temática das produções destacando os enfoques teóricos, metodológicos e educacionais; e sistematização dos dados à luz da literatura sobre Educação Matemática e formação de professores. Esta análise será apresentada na próxima seção.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Os dados dos Quadros 2 e 3 referem-se aos levantamentos das produções em Educação Matemática desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM).

Quadro 2 – Quantitativo de dissertações por ano de defesa no PPGECM

Ano	2021	2022	2023	2024	2025
Quantidade	1	8	8	4	2
TOTAL	23				

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Até agosto de 2025, foram defendidas 23 dissertações no âmbito do PPGECM em quase 6 anos, com destaque para o ano de 2022 e 2023 (34,8% cada) e 2024 (17,4%). O Quadro 3 organiza essas produções em ordem cronológica, indicando ano da defesa, título, autoria, orientador/coorientador e produto educacional, o que permite visualizar a distribuição temporal e temática das produções.

Essa sistematização facilitou a compreensão do desenvolvimento das investigações em Educação Matemática e evidenciou a aplicação prática dos produtos educacionais na Educação Básica, uma característica fundamental dos mestrados profissionais.

Quadro 3 – Pesquisas em Educação Matemática realizadas no PPGECEM

Ano	Título	Autor	Orientador/ Coorientador	Produto Educacional
2021	Ensino e aprendizagem de figuras planas e espaciais nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar à desconstrução dimensional das formas.	Maria Bezerra Tejada Santos	Eberson Paulo Trevisan Andreia Cristina Rodrigues Trevisan	Kit Malhas Dimensional
2022	A Resolução Colaborativa de Problemas e suas contribuições para a aprendizagem dos números decimais.	Sibeli Lopes	Marta Maria Pontin Darsie	Sequencia Didática -Resolução Colaborativa de Problemas – Números Decimais
	A resolução de problemas para o ensino-aprendizagem de álgebra no 9º ano do Ensino Fundamental.	Isis Mendes Corrêa de Moraes	Elizabeth Quirino de Azevedo	O Ensino de Álgebra através da Resolução de Problemas nos anos finais do Ensino Fundamental
	Alunos em situação de dificuldades de aprendizagem matemática: diagnóstico e encaminhamento para o Laboratório de Aprendizagem.	Renata Aparecida da Silva	Marta Maria Pontin Darsie	PROTOCOLO SDAM (Protocolo de diagnóstico e encaminhamento de alunos em Situação de Dificuldades de Aprendizagem Matemática)
	Efeitos do Modelo De Barras nos Processos de Ensino e de Aprendizagem de Resolução de Problemas Matemáticos.	Stela Maris Ferrari Streit	Edson Pereira Barbosa	MODELO DE BARRAS Disparador de multiestratégias para resolução de problemas
	Aproximando exercícios a Cenários para Investigação: uma abordagem teórica e prática para sala de aula.	Silvana Teresinha Krefta	Eberson Paulo Trevisan	Aproximando exercícios a Cenários para Investigação: uma proposta de material de apoio pedagógico ao professor.
	Poemas e problemas: a poesia como elemento integrador entre Língua Materna e Matemática.	Shirlei Alexandra da Silva	Elizabeth Quirino de Azevedo	Poeminhas para contar: resolução de problemas na perspectiva da Língua Portuguesa e da Matemática
	Cultura maker e suas contribuições no processo de ensino-aprendizagem de Geometria nos anos iniciais da Educação Básica.	Laura Cristini Ramos Dias Espindola	Mazílio Coronel Malavazi	A Geometria de Tommy: entre versos e rimas.
	Modelo de barras como estratégia para educação algébrica: um estudo com professores de matemática do Ensino Fundamental.	Gislaine Aparecida Maria Zambiasi	Edson Pereira Barbosa	Modelo de barras como estratégia de resolução de problemas algébricos.
2023	Uma professora de matemática, uma sala de aula e uma (outra) avaliação como prática de investigação.	Patrícia Saynara Paschoal Santana	João Ricardo Viola dos Santos	Entre Medos e Angústias e Possibilidades: avaliações outras em sala de aula.

II SPEM–Amazônia – Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia
Temáticas das Teses e Dissertações em Educação Matemática desenvolvidas na Amazônia

2023	Resolução de problemas e o ensino de números naturais na perspectiva do ensino-aprendizagem-avaliação.	Livrada Fernandes de Aquino	Marta Maria Pontin Darsie	Ensino-aprendizagem-avaliação de números naturais por meio da resolução de problemas.
	Formação de professores e tecnologias digitais: o uso de tecnologias no ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	Maicon Diego da Silva Olgado	Andreia Cristina Rodrigues Trevisan Eberson Paulo Trevisan	Formação de professores para o desenvolvimento de jogos e atividades interativas para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.
	Sistemas fotovoltaicos e a produção de significados matemáticos e não-matemáticos com alunos do Ensino Médio.	Gleusdon Dias Guimarães	Edson Pereira Barbosa	Produzindo significados matemáticos e não-matemáticos em uma tomada de decisão: é viável instalar sistema de energia solar em nosso imóveis?
	A Resolução de Problemas como proposta de Ensino e Aprendizagem de conceitos Matemáticos de Probabilidade	Adriéli Aparecida Rodrigues	Elizabeth Quirino de Azevedo	Uma proposta de Ensino e Aprendizagem de probabilidade através da Resolução de Problemas.
	Emergências Climáticas e Educação Matemática: habitando brechas de uma sala de aula de matemática.	Deise Cristina Noronha Dornelles	João Ricardo Viola dos Santos	Habitando nas brechas de uma sala de aula de matemática.
	A Matemática Financeira na Educação de Jovens e Adultos.	Helena Bertolotti Veras	Marta Maria Pontin Darsie	A Matemática financeira, da vida para a escola! Educação financeira contribuindo para tomada de decisões.
	Modelagem do comprimento de <i>Pycnonemosaurus nevesi</i> a partir da tíbia: uma proposta para ensinar matemática.	Patrick Godoi	Eberson Paulo Trevisan	Dinossauros na matemática: o passado de Mato Grosso invade a sala de aula.
2024	Modelagem Matemática Colaborativa na Sala de Articulação.	Raquel Augusta Borges Rodrigues	Geslane Figueiredo da Silva Santana	The Noether girls: em busca da Mathema.
	Olhar inventor em atividades geométricas: uma abordagem no material didático do 7º ano do Ensino Fundamental.	Claudia Maria Moro	Eberson Paulo Trevisan	Explorando o olhar inventor em atividades de geometria.
	Educação Financeira e Consumo Consciente: uma proposta interdisciplinar.	Katia Karina Elliott da Costa	Andreia Cristina Rodrigues Trevisan	Educação financeira e o consumo consciente para alunos do ensino fundamental.
	Produzindo Sensibilidades com Emergências Climáticas e sala de aula de Matemática.	Elaine Dione Silveira Vaz	João Ricardo Viola dos Santos	Produzindo Sensibilidades com Emergências Climáticas e sala de aula de Matemática.

2025	Aprendizagem de Geometria no Ensino Fundamental: investigando processos de visualização por meio da elaboração de uma Literatura Infantil.	Regiane Ferreira da Silva Santos	Eberson Paulo Trevisan	Material de apoio para explorar a obra de literatura infantil: Descubra o poder de Radu e um novo jeito de ver: através do olhar, fascinantes descobertas.
	SAEB e o Ensino de Matemática: Práticas interativas para potencializar a aprendizagem nos Anos Iniciais.	Eliane Cristina Castilho	Andreia Cristina Rodrigues Trevisan	Site: INTEMÁTICA: interação + matemática.

Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

A análise do Quadro 3 mostra que a primeira dissertação, defendida em 2021 por Santos, marca o início das pesquisas do PPGECEM/UFMT. Identificamos nas pesquisas as temáticas principais, os níveis de ensino abordados, os tipos de produto educacional desenvolvidos e a distribuição das orientações.

Santos (2021), Espindola (2022), Moro (2024) e Santos (2025), abordam o ensino da geometria e visualização espacial; Lopes (2022), Moraes (2022), Aquino (2023) e Rodrigues (2023), tratam da resolução de problemas; Zambiasi (2022) e Streit (2022) investigam o modelo de barras a resolução de problemas e álgebra; Krefta (2022) discute cenários para investigação no ensino de Matemática; Silva (2022) investiga alunos em situação de dificuldades de aprendizagem Matemática.

Veras (2023) e Costa (2024) abordam a Matemática na Educação Financeira e Consumo Consciente; Alexandre da Silva (2022) integra Língua Materna e Matemática; Olgado (2023) e Castilho (2025), abordam a formação de professores e tecnologias digitais; Rodrigues (2024) e Godoi (2023), tratam da modelagem matemática; Guimarães (2023) aborda a Matemática e sustentabilidade; Santana (2023), Dornelles (2023) e Vaz (2024) investigam avaliação em Matemática e práticas pedagógicas.

A análise temática evidenciou dez eixos nas produções: Geometria e visualização espacial; Resolução de problemas; Modelo de barras aplicado à resolução de problemas e à álgebra; Cenários para investigação; Dificuldades de aprendizagem Matemática; Matemática financeira e consumo consciente; Integração entre Língua Materna e Matemática; Formação de professores e tecnologias digitais; Modelagem matemática; e Avaliação em Matemática e práticas pedagógicas. Essas categorias refletem conexões entre os trabalhos e evidenciam a coerência entre as temáticas e o perfil formativo do Programa.

Em relação aos níveis de ensino contemplados nas pesquisas, identificaram-se 8 pesquisas Anos Iniciais; 11 nos Anos Finais, 3 no Ensino Médio e 1 na Educação de Jovens e Adultos, com maior concentração nos anos finais do Ensino Fundamental. Esse resultado reflete o perfil dos mestrandos, em sua maioria professores da Educação Básica, e confirma a ênfase do PPGECEM com a formação continuada dos docentes e com pesquisas voltadas aos desafios reais do ensino de Matemática na Amazônia Legal.

Por meio da observação dos orientadores, elaborou-se o Quadro 4 que apresenta a distribuição das orientações das dissertações realizadas por diferentes orientadores no PPGECEM/UFMT entre 2021 e 2025.

Quadro 4 – Quantidades de dissertações orientadas e respectivos orientadores

Nº	Orientador(a)	Dissertação (Quant.)	Total (Quant. %)
1	Andreia Cristina Rodrigues Trevisan	3	13
2	Eberson Paulo Trevisan	5	21,8
3	Edson Pereira Barbosa	3	13
4	Elizabeth Quirino de Azevedo	3	13
5	Geslane Figueiredo da Silva Santana	1	4,4
6	João Ricardo Viola dos Santos	3	13
7	Marta Maria Pontin Darsie	4	17,4
8	Mazílio Coronel Malavazi	1	4,4
TOTAL		23	100

Fonte: Dados da pesquisa

O Quadro 4 apresenta a distribuição das dissertações por orientador no período de 2021 a agosto de 2025. Percebe-se que o professor Eberson Paulo Trevisan orientou cinco dissertações; a professora Marta Maria Pontin Darsie, quatro; e os professores Andreia Cristina Rodrigues Trevisan, Edson Pereira Barbosa, Elizabeth Quirino de Azevedo e João Ricardo Viola dos Santos, três cada. Já os professores Geslane Figueiredo da Silva Santana e Mazílio Coronel Malavazi, orientaram uma cada.

Além das orientações registradas, tanto a professora Andreia Cristina Rodrigues Trevisan quanto o professor Eberson Paulo Trevisan, atuaram como coorientadores em uma das produções, evidenciando a prática colaborativa entre os professores do Programa.

Os dados quantitativos e qualitativos reforçam o crescimento e consolidação da linha de Ensino de Matemática no PPGECEM, evidenciando um equilíbrio entre diversidade temática, engajamento dos professores e a relevância social das investigações. As dissertações analisadas demonstram o impacto dos mestrados profissionais na formação de professores reflexivos, na elaboração de materiais didáticos inovadores e na disseminação de práticas pedagógicas contextualizadas.

5 REFLEXÕES FINAIS

Neste estudo, objetivamos mapear as dissertações em Ensino de Matemática defendidas no âmbito do PPGECEM/UFMT, câmpus de Sinop-MT, no período de 2021 e 2025, buscando identificar as principais temáticas abordadas e suas contribuições para a Educação Matemática. A sistematização da produção científica, evidenciou a consolidação da linha pesquisa de Ensino de Matemática e sua importância para a formação docente, além de promover práticas pedagógicas inovadoras na região amazônica.

Apesar de ser um Programa recente, com início em 2019, o PPGECEM/UFMT já apresenta um número significativo de produções. As dissertações revelam diversidade teórico-metodológica e abordam temas como resolução de problemas e questões contemporâneas, evidenciando a capacidade do Programa em atender às demandas da Educação Básica, e de promover o diálogo entre conhecimento científico e realidades educacionais da Amazônia Legal.

Destacamos também que em relação aos níveis de ensino, a predominância foi em relação aos anos finais do Ensino Fundamental, seguida pelos anos iniciais, além de investigações no Ensino

Médio e na EJA. Esse fator indica a preocupação dos pesquisadores em transitar entre as diferentes etapas da Educação Básica.

O mapeamento evidenciou que as dissertações desenvolvidas contribuem para a formação de professores por meio das elaborações dos produtos educacionais que dialogam diretamente com as práticas pedagógicas de sala de aula. Esta produção revela o compromisso do PPGECM/UFMT tanto com a valorização dos professores quanto com o alinhamento entre pesquisa acadêmica e realidade escolar, visando a formação do professor-pesquisador.

Essas contribuições evidenciam o potencial dos mestrados profissionais para fomentar práticas pedagógicas contextualizadas, contribuindo para a valorização da formação docente e para o fortalecimento da profissionalidade no ensino de Matemática (Rodrigues Trevisan; Trevisan, 2024). Recomenda-se que futuras pesquisas aprofundem o estudo dos produtos educacionais e das metodologias utilizadas nas dissertações, ampliando a compreensão sobre o impacto dessas investigações na prática docente e no aprendizado dos alunos.

Esses aspectos são fundamentais para a visibilidade da produção científica do PPGECM/UFMT, reafirmando sua importância para a formação continuada de professores e para a estabilização da Educação Matemática como campo fértil de pesquisa e intervenção na Educação Básica. Além disso, esses avanços fortalecem o papel do Programa na consolidação da Educação Matemática na Amazônia Legal, contribuindo para a interiorização da Pós-Graduação e valorização de práticas pedagógicas regionais.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **A pesquisa em educação matemática:** a prevalência da abordagem qualitativa. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 5, n. 2, mai-ago., 2012. DOI:10.3895/S1982-873X2012000200002. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1185> . Acesso em jul. 2025.
- CAMPOS, Marília Andrade Torales; GUÉRIOS, Ettiène. **Mestrado Profissional em Educação:** reflexões acerca de uma experiência de formação à luz da autonomia e da profissionalidade docente. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, n. 63, jan./ mar. 2017, p. 35-51.
- CARVALHO, J. B. P. **O que é Educação Matemática? Temas e Debates.** SBEM. Ano IV, n. 3, p. 17-26, 1991. WAINER, Samuel. *Minha razão de viver: memórias de um repórter*. 11. ed. Rio de Janeiro: Record, 1988.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática:** uma visão do estado da arte. *Pro-Posições*, v. 4, n. 1, 1993.
- FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. **Formação de professores que ensinam matemática:** um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/44956>
- FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática:** Período 2001 a 2012. Campinas. FE-Unicamp, 2016.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PINTO, Neuza Bertoni. **A SBEM e a produção de conhecimento em Educação Matemática**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 1-26, dez. 2019.

RODRIGUES TREVISAN, Andreia Cristina; TREVISAN, Eberson Paulo. PRODUTOS EDUCACIONAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE VOLTADA PARA PROGRAMAS PERTENCENTES À REGIÃO DA AMAZÔNIA LEGAL. **Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 247–264, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/1310>. Acesso em: 25 out. 2025.

TREVISAN, E. P.; TREVISAN, A. C. R. **Produtos/Processos Educacionais sobre Ensino de Matemática no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática da UFMT/Sinop**: uma análise do primeiro quinquênio. Revista Diálogos em Educação Matemática. UFAL -Maceió, AL, v. 04, n. 01, e202520, Edição Especial, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.28998/redemat.v4i1.18736>.

VIZOLLI, Idemar; COSTA, Dailson Evangelista; MORAES, Monica Suelen Ferreira de. TRÊS DÉCADAS DE PESQUISAS STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA. **I SPEM–Amazônia – SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA/DA AMAZÔNIA**, [s. l.], p. 1–649, 2024. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407>. Acesso em: 25 out. 2025.

MULHERES E O CÁLCULO: CONTRIBUIÇÕES FEMININAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

WOMEN AND CALCULUS: FEMININE CONTRIBUTIONS TO THE DEVELOPMENT OF DIFFERENTIAL AND INTEGRAL CALCULUS

MUJERES Y CÁLCULO: APORTES FEMENINOS AL DESARROLLO DEL CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Iara Martins Coêlho ¹
Mônica Suelen Ferreira de Moraes ²

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo compreender as contribuições femininas no desenvolvimento e na difusão do cálculo diferencial e integral, resgatando trajetórias de mulheres que, entre os séculos XVIII e XX, romperam barreiras de gênero e produziram conhecimento relevante para a consolidação dessa área da matemática. A pesquisa, de natureza qualitativa e bibliográfica, fundamenta-se em referenciais da história da matemática sob perspectiva crítica (Roque, 2012; Mendes, 2022), em estudos sobre gênero e educação matemática (Bortolini, 2023; Esquincalha, 2022; 2024) e em trabalhos historiográficos que recuperam a presença de mulheres na ciência (Eves, 2004; Nascimento, 2012; Melo, 2017). São discutidas as atuações de Émilie du Châtelet, Maria Gaetana Agnesi, Mary Somerville, Sofia Kovalevskaya e Emmy Noether, destacando diferentes formas de contribuição: tradução e difusão de obras fundamentais, sistematização didática, divulgação científica, pesquisa original em análise e desenvolvimento de estruturas abstratas. A análise evidencia que essas matemáticas influenciaram a recepção e a expansão do cálculo e também questionaram preconceitos que excluía mulheres da ciência, contribuindo para a abertura das universidades e para o reconhecimento acadêmico feminino. Conclui-se que o resgate dessas trajetórias repara invisibilizações históricas e possui relevância pedagógica, ao fornecer narrativas mais inclusivas para o ensino de matemática e ao inspirar novas gerações na construção de uma ciência mais equitativa.

Palavras-chave: História da Matemática. Cálculo Diferencial e Integral. Mulheres na Matemática. Gênero. Educação Matemática.

ABSTRACT

This article aims to understand the female contributions to the development and dissemination of differential and integral calculus, by recovering the trajectories of women who, between the 18th and 20th centuries, broke gender barriers and produced relevant knowledge for the consolidation of this field of mathematics. The research, of qualitative and bibliographic nature, is grounded in references from the history of mathematics under a critical perspective (Roque, 2012; Mendes, 2022), in studies on gender and mathematics education (Bortolini, 2023; Esquincalha, 2022; 2024), and in historiographical works that recover the presence of women in science (Eves, 2004; Nascimento, 2012). The article discusses the contributions of Émilie du Châtelet, Maria Gaetana Agnesi, Mary Somerville, Sofia Kovalevskaya, and Emmy Noether, highlighting different forms of contribution: translation and dissemination of fundamental works, didactic systematization, scientific popularization, original research in analysis, and the development of abstract structures. The analysis shows that these mathematicians not only influenced the reception and expansion of calculus but also challenged prejudices that excluded women from science, contributing to the opening of universities and to the academic recognition of women. It is concluded that recovering these trajectories not only repairs historical invisibilities but also has pedagogical relevance, as it provides more inclusive narratives for mathematics education and inspires new generations in the construction of a more equitable science.

Keywords: History of Mathematics. Differential and Integral Calculus. Women in Mathematics. Gender. Mathematics Education.

¹ Licenciada em Matemática, Universidade Federal do Tocantins(UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: martins.coelho@mail.uft.edu.br

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática, Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal do Tocantins(UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: monicamoraes@uft.edu.br

RESUMEN

Este artículo busca comprender las contribuciones de las mujeres al desarrollo y la difusión del cálculo diferencial e integral, recorriendo las trayectorias de mujeres que, entre los siglos XVIII y XX, rompieron las barreras de género y produjeron conocimiento relevante para la consolidación de esta área de las matemáticas. La investigación, de carácter cualitativo y bibliográfico, se basa en referencias de la historia de las matemáticas desde una perspectiva crítica (Roque, 2012; Mendes, 2022), estudios sobre género y educación matemática (Bortolini, 2023; Esquincalha, 2022; 2024) y trabajos historiográficos que rescatan la presencia de las mujeres en la ciencia (Eves, 2004; Nascimento, 2012; Melo, 2017). Se analiza el trabajo de Émilie du Châtelet, Maria Gaetana Agnesi, Mary Somerville, Sofia Kovalevskaya y Emmy Noether, destacando diferentes formas de contribución: traducción y difusión de obras fundamentales, sistematización didáctica, difusión científica, investigación original en análisis y desarrollo de estructuras abstractas. El análisis muestra que estas matemáticas influyeron en la recepción y expansión del cálculo y también desafiaron los prejuicios que excluían a las mujeres de la ciencia, contribuyendo a la apertura de las universidades y al reconocimiento académico de las mujeres. La conclusión es que redescubrir estas trayectorias repara invisibilidades históricas y tiene relevancia pedagógica, proporcionando narrativas más inclusivas para la enseñanza de las matemáticas e inspirando a las nuevas generaciones a construir una ciencia más equitativa.

Palabras clave: Historia de las Matemáticas. Cálculo Diferencial e Integral. Mujeres en las Matemáticas. Género. Educación Matemática.

1 INTRODUÇÃO

O cálculo diferencial e integral, formalizado no século XVII por Isaac Newton (1642 – 1727) e Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 – 1716), é um dos marcos da matemática moderna. Entretanto, seu desenvolvimento não ocorreu de maneira linear nem isento de disputas epistemológicas, mas sim por meio de uma trajetória longa, irregular e permeada por obstáculos conceituais, como o da noção de limite (Mendes; Moraes, 2020). Essa construção histórica complexa é frequentemente simplificada em manuais e cursos introdutórios, transmitindo uma visão acabada e atemporal da matemática, desconsiderando os embates e as rupturas que caracterizaram a consolidação do cálculo (Roque, 2012; Mendes, 2022).

A narrativa historiográfica dominante tem privilegiado majoritariamente protagonistas masculinos, relegando a um segundo plano a presença de mulheres que também tiveram papel relevante na construção, difusão e aplicação desse campo do conhecimento. Essa invisibilidade se relaciona a processos históricos de exclusão, baseados em barreiras sociais, culturais e institucionais, que limitaram o acesso das mulheres à educação e à produção científica (Carvalho; Ferreira; Penereiro, 2016).

Estudos recentes têm buscado problematizar esse apagamento e resgatar a contribuição de matemáticas que, apesar das restrições impostas em suas épocas, deixaram marcas significativas na história do cálculo. Entre elas, destacam-se Émilie du Châtelet (1706 – 1749), responsável pela tradução comentada dos *Principia Mathematica* de Newton; Maria Gaetana Agnesi (1718 – 1799), autora de *Instituzioni Analitiche*, um dos primeiros compêndios sistemáticos de cálculo; Mary Somerville (1780–1872), que popularizou a obra de Laplace (1749 – 1827) e a aplicação do cálculo na astronomia; Sofia Kovalevskaya (1850 – 1891), que avançou na pesquisa em equações diferenciais; e Emmy Noether (1882–1935), cujos teoremas conectaram simetrias e integrais de movimento, consolidando vínculos entre cálculo, álgebra e física.

Resgatar essas trajetórias permite superar o apagamento histórico e questionar a narrativa mítica e linear ainda recorrente nos estudos de matemática (Roque, 2012). Além disso, ao considerar os obstáculos epistemológicos enfrentados historicamente e os contextos socioculturais de produção, é possível enriquecer a compreensão conceitual do cálculo e criar possibilidades didáticas que estimulem uma aprendizagem mais crítica e significativa (Mendes, 2022; Moraes; Costa; Mendes, 2022).

Assim, este artigo busca analisar as contribuições de mulheres para o desenvolvimento do cálculo diferencial e integral, articulando o resgate histórico com a discussão epistemológica e didática. O objetivo é compreender as contribuições femininas no desenvolvimento e difusão do cálculo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A utilização da História da Matemática no ensino é uma estratégia que enriquece a compreensão conceitual e aproxima os estudantes da dimensão humana da ciência. Ao romper com a ideia de uma matemática atemporal e linear, essa abordagem revela os conflitos, erros e contextos históricos que moldaram conceitos como o cálculo diferencial e integral, permitindo também destacar vozes historicamente marginalizadas.

Sob uma perspectiva crítica, a história da matemática busca desconstruir narrativas tradicionais centradas em “heróis” e trajetórias lineares. Essa visão valoriza os múltiplos caminhos que levaram à construção dos conceitos matemáticos, mostrando a matemática como uma prática social conectada a sujeitos concretos e problemas reais.

Essa abordagem também abre espaço para discutir gênero na educação matemática. A invisibilidade das mulheres na história da matemática não se deve à ausência de contribuições, mas a um processo sistemático de apagamento em um campo dominado por uma lógica masculina. A ideia de neutralidade científica, presente em currículos e materiais didáticos, reforça estereótipos de gênero que afastam meninas e outras identidades da matemática.

Pesquisas historiográficas têm revelado trajetórias de matemáticas como Émilie du Châtelet, Maria Gaetana Agnesi, Mary Somerville, Sofia Kovalevskaya e Emmy Noether, que contribuíram significativamente para o desenvolvimento e a difusão do cálculo. No entanto, essas figuras foram por muito tempo relegadas a papéis secundários, como tradutoras ou divulgadoras, e só recentemente passaram a ser reconhecidas como protagonistas do pensamento matemático.

O resgate dessas histórias tem implicações pedagógicas importantes. Ao trazer essas trajetórias para a sala de aula, é possível inspirar novas gerações, especialmente meninas, a se verem como sujeitas da matemática. Essa prática desafia estereótipos, amplia horizontes de identificação e promove uma matemática mais inclusiva e democrática.

Por fim, compreender as contribuições femininas ao cálculo é tanto um exercício de justiça historiográfica quanto um gesto político e pedagógico. Isso contribui para uma educação matemática plural, que reconhece diferentes sujeitos e trajetórias, tensiona o mito da neutralidade e favorece práticas mais críticas e emancipatórias.

3 METODOLOGIA

A pesquisa aqui desenvolvida possui caráter qualitativo e bibliográfico. A pesquisa qualitativa, de acordo com Minayo (2009), se ocupa com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado, isto é, trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Por meio desse tipo de investigação, busca-se compreender a complexidade de fenômenos, fatos e processos particulares e específicos, o que se mostra adequado para a análise das contribuições de mulheres ao desenvolvimento do cálculo diferencial e integral.

No que se refere à pesquisa bibliográfica, esta se fundamenta na análise de produções já existentes, permitindo ao pesquisador “ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”, reunindo informações muitas vezes dispersas ou fragmentadas, como explicita Gil (1999, p. 65).

A investigação baseou-se em obras da História da Matemática, como Roque (2012), Eves (2004), Boyer (1999), Cajori (2007) e Struik (1997) com o olhar de problematizar a linearidade e os mitos presentes na narrativa tradicional da matemática. A obra de Roque (2012) tem como objetivo desconstruir narrativas lineares que costumam marcar a historiografia tradicional da matemática. Nesse processo, ela questiona mitos, como a ideia de “grandes gênios isolados” e mostra como a matemática se constituiu em contextos sociais, culturais e institucionais específicos. Apesar disso, a autora não trás muito espaço para as mulheres em sua obra, cita Hipátia de Alexandria e Outras mulheres matemáticas do século XIX e XX aparecem em passagens que questionam a narrativa masculina hegemônica da disciplina, mas não apresenta contribuições de mulheres no âmbito do cálculo. Boyer (1999) e Cajori (2007) também não apresentam a história das mulheres matemáticas destacadas neste trabalho e Struik (1997) cita rapidamente apenas Maria Gaetana Agnesi.

Em segundo lugar, recorreu-se a produções que discutem os conceitos fundamentais do cálculo, sua formação histórica e os obstáculos epistemológicos envolvidos (Mendes; Moraes, 2020; Mendes, 2022). Por fim, incorporaram-se estudos historiográficos que resgatam trajetórias de matemáticas, como Émilie du Châtelet, Maria Gaetana Agnesi, Mary Somerville, Sofia Kovalevskaya e Emmy Noether, situando suas contribuições em relação ao cálculo e suas aplicações.

A metodologia envolveu também a articulação com produções da Educação Matemática que discutem gênero e ciência (Bortolini, 2022; Esquincalha, 2022; Oliveira; Roque, 2024). Essa escolha visa sustentar a análise sob o pressuposto de que o apagamento feminino na matemática não pode ser lido apenas como uma lacuna historiográfica, mas como reflexo de processos sociais e culturais que atravessam tanto a produção científica quanto sua circulação e ensino.

A investigação, assim, estruturou-se em dois eixos analíticos: (i) um eixo historiográfico, voltado à identificação e sistematização das contribuições femininas ao cálculo, situando suas produções no contexto histórico e científico em que foram elaboradas; e (ii) um eixo crítico-educacional, que problematiza a ausência dessas trajetórias nas narrativas tradicionais e discute as implicações pedagógicas de sua inserção no ensino do cálculo. A opção por essa metodologia se justifica, portanto, pela necessidade de articular o resgate histórico à reflexão crítica, de modo a compreender tanto as produções das matemáticas destacadas quanto os processos sociais e culturais que marcaram sua invisibilização.

4 CONTRIBUIÇÕES FEMININAS AO CÁLCULO

4.1 Émilie du Châtelet (1706 – 1749)

Gabrielle Émilie Le Tonnelier de Breteuil, marquesa du Châtelet, nasceu em Paris em 1706 e faleceu em 1749, aos 43 anos. Figura singular no século XVIII, destacou-se como matemática, física, linguista e pianista, tendo sido também conhecida pela longa relação intelectual e afetiva que manteve com Voltaire (1694 – 1778). Embora muitas vezes descrita como mais uma divulgadora do que uma criadora de matemática, sua contribuição para a história do cálculo e da ciência é inegável (Eves, 2004).

Sua obra mais relevante para a matemática foi a primeira tradução francesa dos *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*, de Isaac Newton, concluída pouco antes de sua morte e publicada postumamente em 1756, sob a direção de Alexis Claude Clairaut e com prefácio de Voltaire. Essa tradução não se limitou à transposição linguística, mas foi acompanhada de comentários e explicações que ampliaram a compreensão do pensamento newtoniano, sobretudo no que se refere ao cálculo e à mecânica. Nesses comentários, du Châtelet utilizou a notação leibniziana para derivadas e integrais e chegou a generalizar uma proposição resolvida por Newton — que aplicava integração em uma esfera — para o caso de um esferoide. Tal esforço, situado nos primórdios do cálculo, revela sua competência técnica e sua originalidade, uma vez que integrações de uma variável, mesmo hoje com todo o instrumental disponível, podem apresentar dificuldades distintas. O trabalho de du Châtelet foi, assim, fundamental para difundir o cálculo newtoniano em território francês, tornando-o acessível a um público mais amplo em um período no qual o cartesianismo ainda dominava o pensamento científico no país (Nascimento, 2012; Oliveira, 2011).

Do ponto de vista historiográfico, a trajetória de Émilie du Châtelet evidencia tanto a relevância de suas contribuições quanto os mecanismos de silenciamento enfrentados pelas mulheres na ciência. Frequentemente relegada ao papel de tradutora ou divulgadora, seu trabalho foi decisivo para a recepção e disseminação do cálculo em um contexto cultural marcado por resistência à obra de Newton. O resgate de sua atuação contribui, portanto, para a reconstrução de uma história da matemática menos excludente e mais atenta às mediações intelectuais que possibilitaram o avanço do conhecimento científico.

4.2 Maria Gaetana Agnesi (1718–1799)

Nascida em Milão, em 1718, Maria Gaetana Agnesi foi a primeira mulher a conquistar notoriedade e reconhecimento oficial no campo científico de sua época, sendo considerada a primeira a receber o título de matemática no Ocidente (Eves, 2004). Além de seus feitos matemáticos, destacou-se como linguista e filósofa. Desde a infância, mostrou talento extraordinário: aos nove anos publicou um discurso em latim no qual defendia o direito das mulheres ao acesso à educação superior, um posicionamento notável para o contexto cultural do século XVIII.

Sua principal obra, entretanto, foi publicada em 1748: os dois volumes de *Instituzioni Analitiche Ad Uso Della Gioventù Italiana*. Escrita em italiano e não em latim, como era costume acadêmico, a obra tinha como objetivo inicial instruir seus irmãos mais novos, mas acabou se consolidando como um dos primeiros manuais sistemáticos de cálculo. O primeiro volume reúne aritmética, álgebra, trigonometria, geometria analítica e cálculo diferencial, enquanto o segundo aborda séries infinitas e equações diferenciais (Eves, 2004).



Fonte: Eves (2004, p. 481)

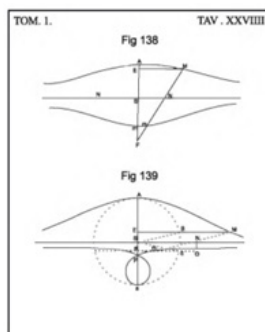
Com mais de mil páginas, o trabalho foi considerado uma contribuição notável para a matemática, pois unia clareza didática e rigor conceitual. Posteriormente, foi traduzido para o inglês sob o título *Analytical Institutions*, tornando-se referência em universidades europeias.

Agnesi também ficou associada a uma curva algébrica cúbica, hoje conhecida como a “curva de Agnesi”. A denominação, porém, surgiu de um equívoco de tradução. Ao tratar da curva estudada por Guido Grandi, Agnesi utilizou o termo *versiera*, confundindo-o com *versoria*. Na tradução inglesa feita por John Colson, *versiera* foi vertida como *witch* (feiticeira), o que resultou na popular expressão *witch of Agnesi*. Apesar do equívoco, a curva tornou-se célebre por suas propriedades matemáticas e contribuiu para perpetuar seu nome na história da disciplina (Eves, 2004).

Conforme Eves (2024, p. 504), a curva de Agnesi pode ser definida assim, sendo sua equação $y(x^2 + a^2) = a^3$:

Considere uma circunferência de raio a e diâmetro OK sobre o eixo y , onde O é a origem do sistema de coordenadas. Seja OA uma secante variável por O , sendo A sua intersecção com a tangente à circunferência por K . Se Q é a segunda intersecção de OA com a circunferência, então a curva de Agnesi é o lugar dos pontos P de intersecção das retas QP e AP , paralelas e perpendiculares, respectivamente, ao eixo x .

Nascimento (2012, p. 16) afirma que com a curva de Agnesi, é possível: saber tirar de informações descritivas de equações algébricas; saber calcular as derivadas primeiras e segundas, usando caso particular da Regra do Quociente ou Regra da Cadeia; interpretar conceitos via derivação, como o de Ponto de Inflexão; conhecer o conceito de Integração com limite no infinito; conhecer as técnicas básicas do cálculo por integração em uma variável da Área e Volume de Sólido Gerado pela Rotação de curva.



Fonte: Eves (2004, p. 482)

A imagem acima é uma amostra de uma página (reduzida em tamanho) do volume 1 de *Institutiones Analyticae Arithmeticae* (1748) de Maria Gaetana Agnesi, mostrando gráficos de algumas curvas estudadas pela autora (Cortesia da Curadoria da Biblioteca Pública de Boston).

Reconhecida por sua genialidade, Maria Gaetana Agnesi foi indicada pelo papa Bento XIV para o cargo de professora de filosofia natural na Universidade de Bolonha, embora nunca tenha exercido efetivamente a função. Sua trajetória, entretanto, marcou a história da matemática por romper com o paradigma da exclusão feminina e por inserir, de maneira pioneira, uma mulher na autoria de uma das obras mais significativas para a difusão do cálculo no século XVIII.

Assim, Agnesi representa um marco historiográfico da presença feminina na matemática e um símbolo do potencial pedagógico da história crítica da matemática. Sua obra *Instituzioni Analitiche* continua a ser lembrada como um manual de referência na formação matemática, evidenciando que a produção de conhecimento por mulheres foi, e continua sendo, essencial para a consolidação de áreas centrais como o cálculo diferencial e integral.

4.3 Mary Fairfax Somerville (1780–1872)

No início do século XIX, o acesso das mulheres ao estudo da matemática ainda era fortemente cerceado. Na Escócia, por exemplo, os *Elementos* de Euclides sequer eram vendidos a mulheres, revelando a força do preconceito que associava o saber matemático como impróprio ao gênero feminino (Nascimento, 2012). Foi nesse contexto que Mary Fairfax Somerville encontrou formas de transpor barreiras: impossibilitada de adquirir o livro, pediu a um irmão que o comprasse para ela, iniciando assim um percurso de aprendizado essencialmente autodidata.

Mary Somerville tornou-se conhecida como autodidata exemplar ao estudar por conta própria o *Traité de Mécanique Céleste*, de Pierre-Simon Laplace (1799 – 1825), considerado na época uma das obras científicas mais complexas devido ao uso sistemático do Cálculo Diferencial e Integral. Seu trabalho de interpretação e sistematização dessa obra resultou na publicação, em 1830, de *The Mechanisms of the Heavens*, obra que traduziu e explicou Laplace, e ainda, incluiu fundamentos matemáticos e diagramas didáticos, que tornaram acessível a estudantes britânicos um conteúdo que até então era restrito a especialistas. A recepção foi tão positiva que, em 1832, a parte mais matemática foi publicada separadamente como *A Preliminary Dissertation on the Mechanisms of the Heavens* (Nascimento, 2012; Eves, 2004).

Sua produção, ainda que destinada a difundir o conhecimento científico, alcançou impacto profundo na formação de gerações de matemáticos e astrônomos. O astrônomo John Couch Adams, por exemplo, reconheceu que foi uma referência presente na obra de Somerville que o levou a investigar as perturbações de Urano e, assim, propor a existência de Netuno. Seu legado extrapolou o campo da matemática aplicada à mecânica celeste, pois contribuiu para consolidar o cálculo como linguagem indispensável da ciência do século XIX.

Contudo, a trajetória de Somerville também ilustra as ambiguidades da condição feminina no meio científico. Em 1842, a Royal Society of London inaugurou um busto em sua homenagem, reconhecendo publicamente sua contribuição. Todavia, ela não pôde presenciar a homenagem, já que mulheres eram proibidas de entrar no Grande Saguão da instituição (Nascimento, 2012). Esse episódio sintetiza as tensões entre reconhecimento e exclusão que marcaram a presença feminina na matemática e nas ciências.

Assim como Émilie du Châtelet e Maria Gaetana Agnesi, Mary Somerville ocupa lugar de destaque nos primórdios da consolidação do cálculo, especialmente pela sua capacidade de transformar obras densas em manuais acessíveis e formativos, desafiando preconceitos de gênero e reafirmando a presença das mulheres na construção da matemática moderna.

4.4 Sophia Korvin-Krukovsky (1850 – 1891)

Sofia Kovalevskaya, nascida em Moscou em 1850, demonstrou desde cedo um fascínio pela matemática, influenciada por anotações de cálculo feitas por seu pai. Apesar de seu talento, enfrentou barreiras de gênero que a impediram de estudar em universidades russas. Para contornar essas

restrições, realizou um casamento fictício que lhe permitiu estudar na Alemanha, onde teve contato com grandes nomes da matemática e da física, como Leo Königsberger e Hermann Helmholtz. Impedida de frequentar oficialmente a Universidade de Berlim, foi aceita como aluna particular por Karl Weierstrass, tornando-se sua discípula predileta.

O trabalho sobre equações diferenciais parciais, *On the Theory of Partial Differential Equations*, publicado em 1875 no Crelle's Journal generalizava resultado do famoso matemático Augustin-Louis Cauchy (1789 – 1857), hoje conhecido por Teorema de Cauchy-Kovalevsky (Ghisi, 1997). O Teorema garante a existência e unicidade do problema de valor inicial relativo a uma equação diferencial ordinária de primeira ordem, e a sua demonstração baseia-se, essencialmente, em séries de potências para funções de várias variáveis, daí vem a analiticidade (Ellison, 2002).

Em 1874, recebeu o título de Doutora em Filosofia pela Universidade de Göttingen, um feito inédito para uma mulher na época. Em 1888, foi premiada pela Academia Francesa de Ciências pelo trabalho *Sobre o problema da rotação de um corpo sólido em torno de um ponto fixo*, o que levou à elevação do valor do Prêmio Bordin, evidenciando a excelência de sua produção científica.

Entre 1884 e 1891, Kovalevskaya atuou como professora de matemática superior na Universidade de Estocolmo, sendo a primeira mulher a ocupar tal cargo na Europa moderna. Sua contribuição para a análise matemática e as equações diferenciais consolidou seu nome entre os grandes matemáticos do século XIX.

Sua trajetória revela os desafios enfrentados pelas mulheres na ciência e as estratégias adotadas para superar barreiras institucionais. Mais do que uma matemática brilhante, Kovalevskaya tornou-se um símbolo da luta feminina por reconhecimento e espaço na produção científica, deixando um legado duradouro para a história da matemática

4.5 Emmy Noether (1882–1935)

Emmy Noether nasceu em 1882, na cidade de Erlangen, Alemanha, em uma família profundamente ligada à matemática. Seu pai, Max Noether, era um algebrista renomado, o que influenciou diretamente sua formação. Apesar de seu talento excepcional, Emmy enfrentou forte resistência por ser mulher, especialmente ao tentar lecionar na Universidade de Göttingen. A famosa defesa feita por David Hilbert ilustra o preconceito institucional da época. Mesmo assim, ela conquistou seu espaço acadêmico, atuando como professora até ser afastada pelo regime nazista em 1933, quando se mudou para os Estados Unidos e passou a lecionar no Bryn Mawr College e colaborar com o Instituto de Estudos Avançados de Princeton.

Sua contribuição mais notável foi o Teorema de Noether, formulado em 1918, que estabelece uma relação fundamental entre simetrias e leis de conservação na física. Esse teorema, desenvolvido no contexto do cálculo das variações, é considerado um marco na matemática aplicada e na física teórica, por oferecer ferramentas essenciais para compreender sistemas dinâmicos e fenômenos conservativos.

Apesar da relevância de seu trabalho, o reconhecimento de sua genialidade foi tardio e frequentemente mediado por colegas homens, devido à exclusão de gênero. Albert Einstein chegou a descrevê-la como um dos maiores gênios matemáticos de sua época. Seu legado ultrapassa fronteiras disciplinares, consolidando-se tanto na matemática pura quanto em aplicações científicas. A traje-

tória de Emmy Noether é símbolo de resistência e excelência intelectual, sendo fundamental para compreender o papel das mulheres na construção da matemática moderna.

Em síntese, a presença de mulheres na história do cálculo revela uma trajetória plural, marcada tanto pela difusão e tradução de ideias quanto pela criação e consolidação de novos fundamentos. Cada uma das matemáticas aqui analisadas ocupou um lugar singular nesse processo, em diálogo com o contexto histórico, cultural e científico em que viveu.

Émilie du Châtelet atuou como mediadora entre o pensamento newtoniano e a comunidade científica francesa. Sua tradução dos *Principia* e os comentários originais, incluindo a generalização de uma proposição de Newton sobre integrações em esferas para o caso de esferóides, tornaram o cálculo mais acessível e romperam a hegemonia cartesiana na França. Sua contribuição foi central para a circulação das ideias de Newton em um espaço intelectual resistente às inovações do cálculo.

Maria Gaetana Agnesi foi pioneira ao escrever *Instituzioni Analitiche*, o primeiro manual didático de cálculo pensado para jovens estudantes. Usando a notação leibniziana, Agnesi sistematizou aritmética, álgebra, trigonometria, geometria analítica, cálculo e equações diferenciais em linguagem acessível, rompendo com a tradição do latim e escrevendo em italiano. Ao mesmo tempo em que introduzia conceitos fundamentais, defendia a educação feminina, marcando sua contribuição tanto na difusão do cálculo quanto na luta pela ampliação do acesso ao conhecimento.

Mary Somerville destacou-se como autodidata e divulgadora de alto nível científico. Seu *The Mechanisms of the Heavens* (1830) traduziu e explicou o intrincado *Traité de Mécanique Céleste* de Laplace, com diagramas e fundamentos matemáticos que tornaram compreensível a sistematização do cálculo aplicada à mecânica celeste. Embora sua produção não tenha sido de criação original como a de Kovalevskaya ou Noether, sua capacidade de mediar obras complexas a públicos mais amplos fez dela referência central no ensino do cálculo no Reino Unido do século XIX.

Sofia Kovalevskaya representou um avanço na formalização e produção original no campo da análise e das equações diferenciais. Discípula de Weierstrass, publicou trabalhos inovadores sobre equações diferenciais parciais e problemas de rotação de corpos rígidos, conquistando o Prêmio Bordin da Academia Francesa. Sua trajetória simboliza a entrada das mulheres na pesquisa matemática de ponta, com contribuições técnicas que ampliaram os horizontes do cálculo e da análise matemática.

Emmy Noether levou a relação entre cálculo e abstração a outro patamar, especialmente com seu teorema (1918), que estabeleceu a ligação entre simetrias e leis de conservação no contexto do cálculo das variações. Sua obra em teoria dos anéis, ideais e invariantes redefiniu os fundamentos da álgebra moderna, mostrando como o cálculo e a análise se entrelaçam com estruturas abstratas. Embora tenha enfrentado forte discriminação institucional, Noether tornou-se referência incontornável tanto na matemática pura quanto em aplicações físicas, demonstrando o alcance universal de sua contribuição.

Assim, esta análise comparativa evidencia diferentes modos de atuação: du Châtelet e Somerville foram mediadoras e divulgadoras de obras fundamentais; Agnesi destacou-se como sistematizadora e educadora pioneira; Kovalevskaya representou a entrada das mulheres na pesquisa original de alto nível em análise e equações diferenciais; e Noether transformou estruturalmente os fundamentos matemáticos ligados ao cálculo. Cada uma, a seu modo, rompeu barreiras de gênero,

sociais e institucionais, reafirmando que o desenvolvimento do cálculo diferencial e integral não pode ser contado sem o protagonismo feminino.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A recuperação historiográfica das contribuições femininas ao cálculo revela lacunas na narrativa tradicional da matemática, que privilegia figuras masculinas e marginaliza mulheres. Matemáticas como Émilie du Châtelet, Maria Gaetana Agnesi, Mary Somerville, Sofia Kovalevskaya e Emmy Noether — conhecidas como Plêiades Matemáticas — foram fundamentais na difusão, ensino e avanço conceitual do cálculo, desafiando estereótipos de gênero e conquistando espaços científicos antes inacessíveis.

Essas trajetórias não apenas ilustram resistência e inovação, mas também provocaram mudanças institucionais e inspiraram novas gerações. No campo educacional, seu resgate tem valor político e pedagógico, contribuindo para currículos mais inclusivos e para uma matemática compreendida como prática humana, social e cultural.

Reconhecer o protagonismo feminino na história do cálculo é um ato de justiça historiográfica e uma estratégia de formação crítica que reafirma a matemática como um espaço aberto à diversidade de sujeitos.

REFERÊNCIAS

- BORTOLINI, Alexandre. É pra falar de gênero sim: fundamentos legais e científicos da abordagem de questões de gênero na educação. [s.n.] Brasília, 2023.
- BOYER, C. B. **História da matemática**. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.
- CAJORI, F. **Uma história da matemática**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2007.
- CARDOSO, L. R.; SANTOS, J. Relações de gênero em um currículo de matemática para os anos iniciais: quantos chaveiros ele tem? **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 21, n. 2, p. 341-352, jul/dez 2014.
- CARVALHO, T. F.; FERREIRA, D. H. L.; PENEREIRO, J. C. Matemática, Mulheres e Mitos: causas e consequências históricas da discriminação de gênero, **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 18, n. 2, pp. 571-597, 2016. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/21909> Acesso em: 25 mar 2025
- ELLISON, L. **Cauchy-Kovalevskaya Theorem**. 2002. Disponível em: Disponível em: <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Projects/Ellison/Chapters/Ch5.html>. Acesso em: 17 jan 2025.
- ESQUINCALHA, A. C. **Estudos de gênero e sexualidades em educação matemática: tensionamentos e possibilidades**. Brasília, DF: SBEM Nacional, 2022.
- ESQUINCALHA, A. C. **Estudos de gênero: o que matemática tem a ver com isso? Conversas iniciais com licenciandes e docentes que ensinam matemática na educação básica**. Brasília, DF: SBEM Nacional, 2024.
- EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.
- GHISI, M. **The Cauchy-Kovalevsky Theorem and Noncompactness Measures**, J. Math. Sci. Univ. Tokyo, 4 (1997), 627-647, Disponível em: <http://journal.ms.u-tokyo.ac.jp/pdf/jms040307.pdf>. Acesso em: 17 out 2025.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, SP: Atlas, 1999.

MELO, C. I. B. Relações de gênero na matemática: o processo histórico-social de afastamento das mulheres e algumas bravas transgressoras. **Revista Ártemis**, Vol. XXIV nº 1; jul-dez, 2017. pp. 189-200. <http://dx.doi.org/10.22478/ufpb.1807-8214.2017v24n1.34424>

MENDES, I. A.; MORAES, M. S. F. Obstáculos epistemológicos sobre el concepto de límite de funciones en manuales de historia de matemáticas. **Revista Paradigma**, Vol. XLI, Nº Extra 1; Abril de 2020 / 240 – 265. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p240-265.id840>

MENDES, I. A. História para o ensino de matemática: fundamentos epistemológicos, métodos e práticas. **Revista Cocar**. Edição Especial. n. 14, 2022.

MENDES, I. A.; CHAQUIAM, M. **História nas aulas de matemática**: fundamentos e sugestões didáticas para professores. Belém: SBHMat, 2016.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MORAES, M. S. F.; COSTA, D. E.; MENDES, I. A. Obstáculos epistemológicos relativos ao conceito de limite na produção acadêmica em história da matemática. **Arété–Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 17, n. 31, e22002, jan./jul., 2022. <https://doi.org/10.59666/Arere.1984-7505.v17.n31.3717>

NASCIMENTO, J. B. **Algumas mulheres da história da matemática**: e a questão de gênero em ciência e tecnologia. 2012.

OLIVEIRA, R.; ROQUE, T. **Mulheres na ciência**: o que mudou e o que ainda precisa mudar. Rio de Janeiro: Oficina Raquel, 2024.

OLIVEIRA, M. D. **As mulheres na matemática**. Monografia (Licenciatura em Matemática). Faculdade de Educação, Ciências e Letras do Sertão Central. Universidade Estadual do Ceará. Hidrolândia, 2011.

ROQUE, T. **História da matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

STRUICK, D. J. História concisa das matemáticas. Trad. João Gomes Santos Guerreiro. 2 ed. Lisboa-Portugal: Gradiva, 1992.

MAPEAMENTO DE TESES BRASILEIRAS SOBRE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA (2006/2019)

MAPPING OF BRAZILIAN THESES ON LEARNING DIFFICULTIES IN MATHEMATICS (2006/2019)

MAPEO DE TESIS BRASILEÑAS SOBRE DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA (2006/2019)

Renata Aparecida da Silva ¹
Marta Maria Pontin Darsie ²

RESUMO

As dificuldades de aprendizagem em Matemática representam um dos maiores desafios para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Dados do PISA e SAEB revelam baixos índices de desempenho dos alunos em Matemática, levantando o seguinte questionamento: quais contribuições surgem das teses brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática no contexto da Educação Básica? Com base nesta questão, o objetivo deste estudo foi mapear e analisar as teses brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, destacando suas contribuições e identificando lacunas para a compreensão do ensino e da formação docente. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, qualitativa interpretativa, com dados encontrados no repositório da CAPES. Os resultados evidenciam contribuições importantes para compreensão da temática, mas também revelam lacunas significativas, demonstrando a necessidade de ampliar as pesquisas sobre o tema nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Anos iniciais do Ensino Fundamental. Educação Matemática. Dificuldades de aprendizagem em Matemática.

ABSTRACT

Learning difficulties in mathematics represent one of the greatest challenges in the early years of elementary school. Data from PISA and SAEB reveal low student performance rates in mathematics, raising the following question: what contributions emerge from Brazilian theses defended between 2006 and 2019 that address learning difficulties in mathematics in the context of basic education? Based on this question, the objective of this study was to map and analyze Brazilian theses defended between 2006 and 2019 that address learning difficulties in mathematics, highlighting their contributions and identifying gaps in the understanding of teaching and teacher training. This is a qualitative interpretive bibliographic study, with data found in the CAPES repository. The results show important contributions to understanding the topic, but also reveal significant gaps, demonstrating the need to expand research on the topic in the early years of elementary school.

Keywords: Early years of elementary education. Mathematics education. Learning difficulties in Mathematics.

RESUMEN

Las dificultades de aprendizaje en matemáticas representan uno de los mayores retos para los primeros años de la enseñanza primaria. Los datos de PISA y SAEB revelan bajos índices de rendimiento de los alumnos en matemáticas, lo que plantea la siguiente pregunta: ¿qué aportaciones se desprenden de las tesis brasileñas defendidas entre 2006 y 2019 que abordan las dificultades de aprendizaje en matemáticas en el contexto de la educación básica? Basándose en esta pregunta, el objetivo de este estudio fue mapear y analizar las tesis brasileñas defendidas entre 2006 y 2019 que abordan las dificultades de aprendizaje en matemáticas, destacando sus contribuciones e identificando las lagunas para la comprensión de la enseñanza y la formación docente. Se trata de una investigación bibliográfica, cualitativa inter-

¹ Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT). Docente na Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), Juara, Mato Grosso, Brasil. E-mail: rasjuara@mail.com.

² Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Docente Titular da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Câmpus Universitário de Cuiabá/MT. Docente pesquisadora da Universidade de Cuiabá (UNIC), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: marponda@uol.com.br

pretativa, con datos encontrados en el repositorio de CAPES. Los resultados evidencian importantes contribuciones para la comprensión del tema, pero también revelan lagunas significativas, lo que demuestra la necesidad de ampliar las investigaciones sobre el tema en los primeros años de la enseñanza básica.

Palabras clave: Primeros años de la educación primaria. Educación matemática. Dificultades de aprendizaje en matemática.

1 INTRODUÇÃO

No contexto da Educação Matemática, um dos maiores desafios para esta área centra-se no seu ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental, especificamente no que se refere às dificuldades de aprendizagem em Matemática (DAM). Vários estudos (Chabanne, 2006; Darsie, 1998, 1999; Nacarato, 2010) indicam que essas dificuldades não devem ser vistas como uma característica permanente do aluno, mas como circunstâncias que surgem durante o processo de ensino e aprendizagem e podem ser superadas mediante intervenções pedagógicas apropriadas.

Entretanto, é necessário atenção para os resultados do ensino de Matemática, que emergem das avaliações externas de larga escala de nível nacional e internacional, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica³ (SAEB) e o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes⁴ (PISA), que indicam que grande parte dos alunos têm apresentado baixo desempenho em Matemática, evidenciando a necessidade de entender melhor esse fenômeno.

Nesse cenário, a produção acadêmica em nível pós-graduação *stricto sensu* (dissertações e teses) representa um campo privilegiado para analisar como o tema das dificuldades de aprendizagem em Matemática tem sido investigado, além de identificar lacunas e apontar possibilidades para futuras pesquisas. Considerando a relevância da formação de professores nesse processo, é fundamental que essa formação aborde de modo sistemático a identificação e diferenciação entre dificuldade, defasagem e transtorno de aprendizagem, aspectos pouco explorados nos currículos.

Nessa perspectiva, este artigo apresenta um recorte da dissertação intitulada “Alunos em situação de dificuldades de aprendizagem Matemática: diagnóstico e encaminhamento para o Laboratório de Aprendizagem” (Silva, 2022), além de dialogar com resultados já socializados em publicação anterior (Silva; Darsie; Feistel, 2021). Embora o estudo tenha se originado de uma dissertação de mestrado (na qual foi realizado um estado da arte com base em dissertações e teses), o presente estudo concentra-se especificamente na análise de teses de doutorado, por estas apresentarem maior profundidade nas abordagens teórico-epistemológicas e metodológicas, além de potencial de contribuição para o campo da Educação Matemática.

Dessa maneira, a questão norteadora desta investigação é: quais contribuições surgem das teses brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática no contexto da Educação Básicas? Para responder essa problemática estabelecemos como objetivo mapear e analisar as teses brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, destacando suas contribuições e identificando lacunas para a compreensão do ensino e da formação docente.

Este estudo caracteriza-se como uma investigação bibliográfica, de abordagem qualitativa de natureza interpretativa. Está organizado em cinco seções além desta introdução: referencial teórico; metodologia, análises e resultados; considerações finais e referências.

³ <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>

⁴ <https://www.oecd.org/en/about/programmes/pisa.html>

2 O QUE SÃO DIFICULDADES?

Ao pensarmos nos processos de ensino e aprendizagem, é necessário considerar os dois atores envolvidos neste contexto: o professor (que ensina) e o aluno (que aprende). Ambos enfrentam dificuldades em suas trajetórias, devido a isto é fundamental compreender o significado da palavra dificuldade.

Segundo o dicionário online Michaelis (2025), o termo dificuldade refere-se a tudo o que impede, embaraça, obstáculo, estorvo ou impedimento. Essas definições são semelhantes às maneiras com que os alunos costumam ouvir e entender o termo. No entanto, para que o saber escolar seja de fato significativo, é necessária a implementação de um processo que tenha base fundamentada e flexível, que articule de modo dinâmico os aspectos de subjetividade e objetividade em seu desenvolvimento.

Nesse sentido, Garcia (1998) argumenta que se entende por dificuldades qualquer comprometimento significativo nos rendimentos escolares, nas atividades cotidianas ou nas etapas relacionadas à linguagem e ao aproveitamento acadêmico.

No contexto do ensino e da aprendizagem, o termo dificuldade geralmente evoca a ideia de um obstáculo, porém não precisa necessariamente ser compreendido desta maneira, uma vez que essa condição pode ser uma situação momentânea (Chabanne, 2006). Estes obstáculos podem ter diferentes naturezas (cultural, cognitiva, afetiva ou funcional), podendo tornar-se problema real quando o indivíduo não tem, ou não consegue, os recursos necessários para superá-lo (Leal; Nogueira, 2012).

Dessa maneira, dificuldade e facilidade se apresentam como opostas: o que já dominamos é fácil de fazer, mas a dificuldade aparece quando nos deparamos com algo novo, ou seja, quando ainda não temos domínio e, de certa forma, sentimos medo do desconhecido. Ao superarmos tal desafio, a percepção de dificuldade tende a se dissipar, evidenciando oportunidades de crescimento pessoal.

Como será discutido na próxima seção, o conceito de dificuldade adquire características particulares ao ser aplicado ao contexto das dificuldades de aprendizagem.

2.1 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

As dificuldades de aprendizagem (DA) estão entre os desafios mais frequentes no contexto educacional, manifestando-se desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. O interesse por esse tema remonta ao início do século XIX, e desde então, tem gerado intensos debates, pesquisas e publicações que buscam compreender suas causas e propor caminhos para superá-las.

Nos últimos anos, apesar do conceito de dificuldades de aprendizagem ter ganhado destaque em diversas pesquisas, ainda é pouco compreendido por muitos professores. Smith e Strick (2012) afirmam que o desconhecimento relacionado às dificuldades de aprendizagem, persiste, pois, as informações sobre a temática ainda circulam lentamente entre professores e outros profissionais do meio educacional, ocasionando equívocos sobre a definição do termo. Os autores explicam que a dificuldade de aprendizagem não se refere a um único distúrbio, mas abrange uma diversidade de problemas que podem comprometer diferentes áreas do desempenho acadêmico.

Garcia (1998) afirma que as dificuldades de aprendizagem envolvem vários fatores que se manifestam de diferentes formas, tais como limitações na escuta, na linguagem oral e escrita, no raciocínio e no desenvolvimento das habilidades matemáticas. Essas manifestações, são intrínsecas ao indivíduo, muitas vezes ligadas a alterações do sistema nervoso central, e podem ocorrer ao longo da vida. Além do mais, aspectos relacionados ao comportamento, à percepção e à interação social podem estar associados, apesar de não caracterizarem por si própria, um quadro de dificuldade de aprendizagem.

Para Sisto (2001) as dificuldades de aprendizagem são classificadas em duas categorias: condição permanente, relacionada a fatores neuropsicológicos e a condição temporária, geralmente associada a atrasos no desenvolvimento, sem implicações em danos cerebrais.

O autor ainda ressalta que essas dificuldades de aprendizagem abrangem uma diversidade de transtornos, que se manifestam por meio de limitações em habilidades como leitura, escrita, soletração e cálculo, mesmo em crianças com capacidade intelectual considerada normal ou acima da média, e que não apresentam deficiências visuais, auditivas, motoras ou elementos socioculturais que justifiquem as dificuldades.

Complementando essa visão, Santos (2007) destaca que as dificuldades de aprendizagem não devem ser vistas apenas como limitações cognitivas. Elas também podem ser consequência das interações entre o sujeito, ambiente escolar, social e familiar. Assim, para que a intervenção seja eficaz, é fundamental considerar o contexto em que o aluno está inserido.

Nesse sentido, é importante destacar que em qualquer sala de aula, por diversos motivos, existem alunos que ainda não estão no mesmo nível cognitivo dos demais colegas de classe. Para Couto (2016) no contexto da sala de aula, as dificuldades de aprendizagem são notadas e identificadas quando um aluno não consegue acompanhar o ritmo normal de aprendizagem em comparação com o restante dos alunos. Diante da relevância deste tema, ressaltamos que nosso posicionamento em relação as dificuldades de aprendizagem são com base nos fatores pedagógicos.

Em síntese, as dificuldades de aprendizagem são um fenômeno com múltiplas causas, que abrange aspectos neuropsicológicos, pedagógicos, sociais e culturais. Para identificá-las é necessário que o professor tenha um olhar humanizador, sensível para com o aluno, entendendo que tais dificuldades não se limitam a déficits cognitivos, mas também envolvem as interações do aluno com seu contexto. A partir dessa perspectiva, é possível aprofundar a análise de como essas dificuldades transitam entre as áreas específicas do conhecimento, como a Matemática, tema que será abordado na próxima seção.

2.2 DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

O ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental representa um desafio constante para os professores, especialmente na introdução dos alunos às práticas de leitura e escrita, que necessitam estar conectadas aos conteúdos matemáticos e ao contexto escolar. Por isso, é fundamental que o professor, com ênfase no ensino e na aprendizagem, planeje atividades que dialoguem com a vivência dos alunos, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento crítico e abstrato.

Selbach (2010) afirma que o ensino da Matemática precisa estar conectado à realidade e às experiências humanas, permitindo que o aluno compreenda plenamente o seu contexto, ou seja, o

mundo em que vive, desenvolvendo uma capacidade de leitura coerente do seu entorno. Para a autora, isso não justifica aceitar naturalmente o baixo desempenho dos alunos ou reforçar o pré-conceito de que a Matemática não é acessível a todos. Ainda de acordo com a autora, essa situação em relação a dificuldade dos alunos, muitas vezes mal interpretada, prejudica os verdadeiros propósitos do ensino de Matemática, contribuindo para sua má reputação. Esse cenário, leva alguns professores a adotarem abordagens superficiais e mecânicas, baseadas em regras sem sentido prático.

Nesse sentido, Selbach (2010) argumenta que ensinar Matemática, de maneira atualizada, é saber substituir a abordagem mecânica e estimular o envolvimento ativo do aluno na construção do conhecimento matemático, auxiliando-os na aprendizagem de resolução de problemas, no debate das ideias, na verificação de informações, desafiando-os no desenvolvimento de um raciocínio instigante e criativo.

Para compreender as dificuldades de aprendizagem em Matemática é fundamental considerar os fatores que interferem diretamente no processo de aprendizagem. Garcia (1998) aborda as dificuldades de aprendizagem Matemática como limitações significativas relacionadas ao desenvolvimento das habilidades relacionadas à Matemática, explicando que podem ser atribuídas a fatores de deficiência intelectual, à escolarização insuficiente ou imprópria, ou a déficits visuais ou auditivos.

Nessa perspectiva, é possível identificar diversos fatores que podem contribuir para a dificuldade enfrentada pelo aluno na aprendizagem da Matemática, entre elas: a falta de domínio dos conteúdos matemáticos, as limitações no ensino da matemática (Darsie, 1998); a ausência de contextualização do ensino da matemática nos anos iniciais (Nacarato, 2010), entre outros aspectos relacionados à temática em tela.

Sanchez (2004) destaca que as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem se manifestar por meio de aspectos relacionados ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência matemática. Essas dificuldades evidenciam-se, por exemplo, na resolução de problemas, que implica na compreensão do enunciado, na análise das informações e na aplicação do raciocínio matemático de modo adequado.

Segundo Almeida (2006), discutir o tema do que vem a ser dificuldade de aprendizagem em Matemática, é a primeira etapa para compreendê-la, pois, ao investigar suas causas, percebe-se que há várias razões para defini-las de maneira adequada.

Por fim, as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem tanto estar relacionadas a fatores internos, como processos cognitivos, quanto ao contexto escolar, às metodologias de ensino utilizadas e às experiências prévias do aluno com a disciplina. Compreender esse contexto é fundamental, tendo em vista que a Matemática está presente tanto em situações do cotidiano quanto em contextos que demandam um alto nível de abstração e complexidade.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa é uma investigação bibliográfica, de abordagem qualitativa interpretativa (Ludke; André, 1986; Gil, 2002; Marconi; Lakatos, 2002), uma vez que possibilita que o pesquisador adquira uma visão nítida do panorama do saber em relação a um assunto específico e identificar possíveis lacunas para novas abordagens.

No presente estudo, adotamos uma abordagem que combina descrição e análise, objetivando organizar, categorizar e interpretar as informações coletadas de maneira criteriosa e sistemática, uma vez que procura mapear e analisar as teses brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, destacando suas contribuições e identificando lacunas para a compreensão do ensino e da formação docente.

Realizamos o levantamento de dados no Google Acadêmico e no repositório do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. Na busca, usamos o descritor entre aspas: “Dificuldade de Aprendizagem Matemática”. Devido a duplicidade de pesquisas nos sites de busca, escolhemos utilizar os resultados disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações, uma vez que ele reunia, as pesquisas mais alinhadas ao nosso objeto de estudo.

O recorte temporal (2006/2019) foi delimitado considerando a relevância e atualidade dos programas de Pós-Graduação e as políticas públicas educacionais importantes para a formação e avaliação docente no Brasil, como o Plano de Desenvolvimento da Educação⁵ (2007), a expansão das metas do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica⁶ (IDEB), o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o reconhecimento do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) como referência internacional.

Esses marcos foram pertinentes para observar de que maneira as discussões sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática dialogam com as políticas educacionais e a produção acadêmica recente, permitindo a identificação de tendências recentes e lacunas com potencial de serem exploradas.

Dessa maneira, foram identificadas 17 produções, dentre as quais 15 dissertações e 2 teses. Para este artigo, optamos apenas pelas teses, a fim de investigar a análise sob a ótica da formação docente. Foram selecionadas as teses que abordam diretamente sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática no âmbito da formação docente, dada a sua relevância temática, atualidade e abordagem qualitativa. Foram reinstauradas produções que não apresentavam foco claro nesta perspectiva.

Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: tratar dificuldades de aprendizagem em Matemática; estar disponível integralmente no repositório da CAPES; ter sido defendida no período delimitado (2006/2019); apresentar metodologia qualitativa e foco na Educação Básica; e abordar, direta ou indiretamente, aspectos relacionados à formação de professores. Como critérios de exclusão, foram descartadas as produções que discutem dificuldades de aprendizagem de forma genérica, sem vínculo explícito com a Matemática.

Após a leitura integral das teses, os dados foram sistematizados por meio de fichamentos analíticos (Fiorentini *et al.* 2016), contemplando informações sobre objetivos, metodologia, contribuições e lacunas destacadas em cada produção. A categorização dos dados emergentes de forma indutiva, a partir da própria leitura, e foi sistematizada em três eixos analíticos: concepções de dificuldades de aprendizagem em Matemática; foco e contexto da investigação; e contribuições e lacunas para a formação docente. Para garantir consistência interpretativa e confiabilidade, a categorização foi validada por dupla leitura e discussão entre os autores.

⁵ <https://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/livro.pdf>

⁶ <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/ideb>

Assim, ao seguir os princípios da análise descritiva e interpretativa, conseguimos, além de descrever, problematizar as contribuições e lacunas presentes nas produções, subsidiando futuras investigações relacionadas ao diagnóstico, encaminhamento e intervenção pedagógica no campo das dificuldades de aprendizagem Matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

No processo de refinamento do corpus deste estudo, foram selecionadas duas teses de doutorado que abordam as dificuldades de aprendizagem em Matemática, produzidas entre 2006 e 2019. As teses, oriundas de instituições distintas—privada e federal –, apresentam perspectivas que se alinham: Castro (2011) investiga o uso de tecnologias digitais como recurso didático no ensino de Matemática, enquanto Gomes (2018) analisa a abordagem das dificuldades de aprendizagem em Matemática na formação inicial de professores nos cursos de Pedagogia. A seguir, apresenta-se uma síntese geral dos estudos.

Tabela 1 – Mapeamento de Teses brasileiras relacionadas às dificuldades de aprendizagem em Matemática (2006/2019)

Autor/ano	Orientador(a)	Título	Instituição Região	Principal contribuição
Castro (2011)	Marcia A. S. Bissaco	Ambiente virtual para auxiliar crianças com dificuldade de aprendizagem em matemática.	Universidade de Mogi das Cruzes (UMC) Sudeste	Elaboração de um ambiente virtual colaborativo como recurso pedagógico voltado ao apoio de alunos com dificuldades de aprendizagem em Matemática.
Gomes (2018)	Rute C. D. da Palma	A temática dificuldades de aprendizagem em matemática em cursos de pedagogia: uma discussão ausente.	Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) Centro-Oeste	Evidencia a ausência da abordagem sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática nos cursos de Pedagogia, durante a formação inicial do futuro professor que atuará nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

Para evidenciar as semelhanças e diferenças, entre as produções elaborou-se um quadro comparativo com os principais focos de cada tese e as lacunas identificadas sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática (DAM).

Quadro 1 - Síntese comparativa das teses sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática (2006/2019)

Autor/Ano	Concepção sobre DAM	Foco de análise	Lacuna identificada
Castro (2011)	Obstáculos que podem ser superados por meio das tecnologias digitais.	Uso de tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem.	Falta conexão entre as DAM e a formação inicial de professores.
Gomes (2018)	Temática ausente na formação docente.	Foco na formação inicial de professores dos cursos de Pedagogia.	Ausência de propostas claras para inserção da temática nos currículos de formação.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

A análise indica que, embora em número limitado, esses estudos apresentam contribuições relevantes à compreensão do fenômeno das dificuldades de aprendizagem em Matemática, tanto no campo tecnológico e prático quanto no aspecto formativo e curricular. Castro (2011) destaca uma inovação metodológica pautada no uso de tecnologias digitais, enquanto Gomes (2018) evidencia uma lacuna na formação inicial de professores.

Essas teses, ainda que tratem de realidades distintas, convergem ao reconhecer que as dificuldades de aprendizagem em Matemática não são apenas um problema do aluno, mas envolvem diretamente as práticas pedagógicas e a formação docente. Essa compreensão dialoga com Garcia (1998) e Sisto (2001), que apontam as dificuldades de aprendizagem como fenômenos multifatoriais, enfatizando a necessidade de intervenções pedagógicas que sejam ao mesmo tempo contextualizadas e reflexivas.

Entretanto, permanece uma carência significativa de pesquisas que articulem sistematicamente o diagnóstico, encaminhamento adequado para o atendimento pedagógico e a intervenção pedagógica voltadas às dificuldades de aprendizagem em Matemática, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa lacuna aponta para a necessidade urgente de pesquisas que aprofundem a compreensão dessa realidade escolar tão presente, proporcionando suporte prático para aprimorar a formação inicial dos professores e, conseqüentemente, o enfrentamento desse desafio no contexto educacional.

Essas lacunas revelam também um distanciamento entre a produção acadêmica e as políticas de formação docente. Embora documentos como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018)⁷ e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica⁸ (2020) destaquem a importância de promover aprendizagens significativas e inclusivas, não abordam de forma explícita o tratamento pedagógico das dificuldades de aprendizagem em Matemática. Essa ausência evidencia um vazio formativo que impacta diretamente na prática docente, e conseqüentemente, na qualidade do ensino.

Essas constatações reforçam o que apontam Fiorentini *et al.* (2016) e Nacarato (2010), ao enfatizarem que a consolidação da Educação Matemática passa necessariamente por pesquisas que promovam uma aproximação efetiva entre teoria e prática, valorizando, sobretudo, a dimensão formativa do professor que atua no ensino da Matemática.

Nesse sentido, observa-se que Castro (2011) e Gomes (2018) oferecem contribuições que se complementam: Castro ressalta o potencial das tecnologias digitais para favorecer a aprendizagem e superar dificuldades, enquanto Gomes evidencia a carência de discussão sobre o tema nos cursos de formação inicial, apontando para a urgência de sua incorporação nos currículos de Pedagogia. Juntas, essas pesquisas revelam o desafio de articular práticas inovadoras com uma formação docente crítica, capaz de integrar diagnóstico, acompanhamento e intervenção pedagógica.

Nesse contexto, as contribuições das teses analisadas indicam caminhos promissores para futuras investigações, especialmente aqueles que articulam o uso de tecnologias digitais, com o diagnóstico preciso das dificuldades de aprendizagem e à elaboração de uma formação docente crítica e reflexiva. Além disso, ressaltamos a necessidade de fortalecer políticas públicas e práticas institucio-

⁷ <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>

⁸ <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/resolucoes/resolucoes-cp-2020>

nais que valorizem o acompanhamento diagnóstico e a retroalimentação do ensino de Matemática, colaborando para uma educação mais equitativa e inclusiva.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve por objetivo mapear e analisar as teses brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, destacando suas contribuições e identificando lacunas para a compreensão do ensino e da formação docente. A questão que norteia a pesquisa “quais contribuições surgem das teses brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática no contexto da Educação Básica?”, foi respondida por meio da análise das duas teses de doutorado encontradas no repositório da CAPES.

Nesse sentido, os resultados da análise demonstraram que, apesar das contribuições das teses, ainda há lacunas em relação a estudos que tratem do diagnóstico e da intervenção pedagógica relacionadas aos alunos em situação de dificuldades de aprendizagem em Matemática. Durante o período analisado, somente duas teses abordaram essa temática: Castro (2011), ao investigar o uso de tecnologias digitais como recurso de apoio didático, e Gomes (2018), ao questionar a falta da temática nos planos de estudo dos cursos de Pedagogia.

As limitações do estudo referem-se à escolha de apenas um repositório digital de busca. Em contrapartida, os resultados revelam lacunas importantes: a quantidade limitada de teses defendidas no período analisado; a falta de estudos que conectem de forma clara o diagnóstico e o encaminhamento pedagógico de alunos em situação de dificuldades de aprendizagem em Matemática; além da carência de uma linha de pesquisa consolidada sobre o tema nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu*.

Como encaminhamento, recomenda-se que futuras pesquisas ampliem o corpus de análise, incluindo novas teses e dissertações, e que aprofundem o estudo de práticas de formação de professores que articulem diagnóstico pedagógico e disciplinas didáticas. Além disso, sugere-se que os cursos de Pedagogia e as formações continuadas incluam de forma sistemática, debates sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, favorecendo práticas pedagógicas mais inclusivas e estratégias fundamentadas na retroalimentação do processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Cíntia Soares de. **Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área**. 2006. 13 f. Monografia (Graduação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/10869/1766>. Acesso em: 15 jul. 2025.

COUTO, Brígida. **O professor articulador e o atendimento dos alunos em situação de dificuldade de aprendizagem matemática em escolas Estaduais de Cuiabá–MT**, 2016, 167 f. Orientadora: Marta Maria Pontin Darsie. Dissertação (mestrado)–Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2016. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3627451. Acesso em: 13 mar. 2020

CHABANNE, J. L. **Dificuldade de aprendizagem**: um enfoque inovador do ensino escolar. Traduzido por Regina Rodrigues. São Paulo: Ática, 2006.143.

DARSIE, Marta Maria pontin; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **A reflexão na construção dos conhecimentos profissionais do professor de matemática em curso de formação inicial**. Zetetiké, Campinas, SP, v.6, n. 2, p. 57-76, jul./dez. 1998. <https://doi.org/10.20396/zet.v6i10.8646780>. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646780> . Acesso: 08 fev. 2021.

DARSIE, M. M. P. **Perspectivas Epistemológicas e suas Implicações no Processo de Ensino e de Aprendizagem**. UNICIÊNCIAS, v. 3, n. 1, 1999.

Dificuldade. In: MICHAELIS, Dicionário Online. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2025. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/dificuldade> . Acesso em: 06 set. 2025.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: Período 2001 a 2012. Campinas. FE-Unicamp, 2016.

GARCIA, Jesus Nicasio. **Manual de dificuldades de aprendizagem**: linguagem, leitura escrita e Matemática. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEAL, Daniela; NOGUEIRA, Makeliny Oliveira Gomes. **Dificuldades de aprendizagem**: um olhar psicopedagógico. Curitiba: Inter Saberes, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 5. ed. São Paulo: Atlas 2002.

NACARATO, A. M. **A Formação Matemática das Professoras das Séries Iniciais**: a escrita de si como prática de formação. Bolema, Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 905-930, 2010.

SANTOS, Eloá Bartolo Teixeira dos. **A intervenção psicopedagógica na superação das dificuldades de aprendizado no ambiente escolar**. Revista Educação Pública, v. 23, n. 5, 2007. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/5/a-intervencao-psicopedagogica-na-superacao-das-dificuldades-de-aprendizado-no-ambiente-escolar>. Acesso em 08 set. 2025.

SANCHEZ, Jesús Nicasio García. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SELBACH, Simone. **Por que ensinar Matemática**. In: SELBACH, Simone *et al.* (Org.). Matemática e Didática. Petrópolis: Vozes, 2010, p. 39-42.

SISTO, F.F.(2001). **Avaliação de aprendizagem**: uma questão em aberto. In: SISTO, F.F.; DOBRANSKY, E. A.; MONTEIRO, A (Orgs). Cotidiano escolar: questões de leitura, matemática e aprendizagem. Bragança Paulista: Vozes.

SMITH, Corinne; STRICK, Lisa. **Dificuldades de aprendizagem de A-Z**: guia completo para educadores e pais. Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Penso, 2012.

MAPEANDO O PENSAMENTO GEOMÉTRICO: UMA ANÁLISE DAS HABILIDADES DA BNCC À LUZ DA TEORIA DE VAN HIELE

MAPPING GEOMETRIC THINKING: AN ANALYSIS OF BNCC SKILLS IN LIGHT OF VAN HIELE THEORY

MAPEANDO EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO: UN ANÁLISIS DE LAS HABILIDADES DE LA BNCC A LA LUZ DE LA TEORÍA DE VAN HIELE

Carlos Adriano Marcondes da Silva ¹

Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos ²

RESUMO

Este trabalho, que se configura como um recorte de uma dissertação de mestrado, analisa a progressão de habilidades da unidade temática Geometria da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018), para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), sob a perspectiva da Teoria dos Níveis de Van Hiele. O objetivo foi investigar a coerência entre as habilidades prescritas no documento curricular e os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico postulados pela teoria, a fim de subsidiar a prática pedagógica de professores e professoras. A metodologia utilizada foi a análise documental, na qual as 22 habilidades de Geometria da BNCC foram categorizadas e mapeadas em relação aos níveis de Visualização, Análise e Dedução Informal de Van Hiele. Os resultados da análise evidenciam que a BNCC propõe um caminho de desenvolvimento gradual e coerente com a teoria, partindo do reconhecimento visual (Nível 1) para a análise de propriedades (Nível 2) e, nos anos finais do ciclo, para o estabelecimento de relações lógicas (Nível 3). Concluímos que a Teoria de Van Hiele é uma importante lente para a interpretação do currículo, oferecendo ao professor um, possível, “mapa” para o desenvolvimento do pensamento geométrico, o que reforça a importância de sua inserção na formação docente para uma prática pedagógica mais intencional e alinhada às expectativas curriculares. **Palavras-chave:** Ensino de Geometria. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Teoria de Van Hiele. BNCC. Formação de Professores.

ABSTRACT

This work, which is a cutout from a master's dissertation, analyzes the progression of skills in the Geometry thematic unit of the Brazilian National Common Curricular Base – BNCC (Brasil, 2018), for the early years of Elementary School (1st to 5th grade), from the perspective of the Van Hiele Theory. The objective was to investigate the coherence between the skills prescribed in the curricular document and the levels of geometric thinking development postulated by the theory, in order to support the pedagogical practice of teachers. The methodology used was document analysis, in which the 22 Geometry skills from the BNCC were categorized and mapped in relation to the Van Hiele levels of Visualization, Analysis, and Informal Deduction. The analysis results show that the BNCC proposes a gradual and coherent developmental path with the theory, starting from visual recognition (Level 1) to the analysis of properties (Level 2) and, in the final years of the cycle, to the establishment of logical relationships (Level 3). We conclude that the Van Hiele Theory is an important lens for interpreting the curriculum, offering teachers a possible “map” for the development of geometric thinking, which reinforces the importance of its inclusion in teacher education for a more intentional pedagogical practice aligned with curricular expectations.

Keywords: Geometry Teaching. Early Years of Elementary School. Van Hiele Theory. BNCC. Teacher Education.

RESUMEN

Este trabajo, que se configura como un extracto de una tesis de maestría, analiza la progresión de habilidades en la unidad temática Geometría de la Base Nacional Común Curricular – BNCC (Brasil, 2018), para los años iniciales de la Educación Primaria (1º a 5º grado), desde la perspectiva de la Teoría de Van Hiele. El objetivo fue investigar la cohe-

¹ Mestrando – Ensino de Ciências e Matemática / Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Assistente Técnico Pedagógico de Matemática – Secretaria Municipal de Educação de Cajamar-SP, Brasil. E-mail: raizquadrada@mail.com.

² Doutor – Ensino de Ciências e Matemática / Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Professor Pesquisador do PPG Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo – SP, Brasil. E-mail: marcioeugen@gmail.com.

rencia entre las habilidades prescritas en el documento curricular y los niveles de desarrollo del pensamiento geométrico postulados por la teoría, a fin de subsidiar la práctica pedagógica de profesores y profesoras. La metodología utilizada fue el análisis documental, en el que las 22 habilidades de Geometría de la BNCC fueron categorizadas y mapeadas en relación con los niveles de Visualización, Análisis y Deducción Informal de Van Hiele. Los resultados del análisis evidencian que la BNCC propone un camino de desarrollo gradual y coherente con la teoría, partiendo del reconocimiento visual (Nivel 1) hacia el análisis de propiedades (Nivel 2) y, en los años finales del ciclo, hacia el establecimiento de relaciones lógicas (Nivel 3). Concluimos que la Teoría de Van Hiele es una lente importante para la interpretación del currículo, ofreciendo al profesor un posible “mapa” para el desarrollo del pensamiento geométrico, lo que refuerza la importancia de su inclusión en la formación docente para una práctica pedagógica más intencional y alineada con las expectativas curriculares.

Palabras clave: Enseñanza de la Geometría. Primeros Años de Educación Primaria. Teoría de Van Hiele. BNCC. Formación Docente.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de Geometria nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental tem sido, historicamente, um desafio tanto para alunos quanto para professores (Pavanelo, 1989, 1993; Lorenzato, 1995; Passos, 2000; Nacarato, 2000; Pirola, 2000; Passos; Nacarato, 2003). Frequentemente, a abordagem pedagógica limita-se à memorização de nomes de figuras ou ao cálculo mecânico de áreas e perímetros, desconsiderando a riqueza do raciocínio espacial e a progressão cognitiva dos estudantes (Lorenzato, 1995; Pachêco; Silva; Araújo; Silva, 2020). Diante desse cenário, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) surge como um documento que busca oferecer um roteiro para a prática, prescrevendo competências e habilidades a serem desenvolvidas em cada etapa da Educação Básica (Pachêco; Silva; Araújo; Silva, 2020). Contudo, para que o professor possa agir com intencionalidade, é crucial que ele compreenda não apenas o que ensinar (Giroux, 1997; Schön, 2000; Van de Walle, 2009), mas como o pensamento geométrico se desenvolve (Van Hiele apud Hoffer, 1981; Crowley, 1994; Villiers, 2011; Nasser; Sant’anna, 2017), uma vez que “as fases de aprendizagens possibilitam, a partir da interação entre aluno e professor, por meio de aplicabilidade de atividades e outros, propiciar com maior detalhamento a evolução do raciocínio geométrico” (Pachêco; Silva; Araújo; Silva, 2020, p. 346).

Nesse sentido, diversos autores reforçam a centralidade da Geometria no currículo escolar, não apenas como conteúdo matemático, mas como linguagem para compreender e interagir com o mundo. Como destacam Galvão e Cevallos (2019, p. 2),

Com isso, é evidente que ela é tão importante quanto qualquer outra área do conhecimento matemático, sendo fundamental para a construção do pensamento geométrico e raciocínio lógico, bem como na execução de atividades diárias dos seres humanos, que se apresentam sob diferentes formas e em diversos lugares (Galvão; Cevallos, 2019 p. 2)

É nesse ponto que a Teoria dos Níveis de Van Hiele oferece uma contribuição fundamental. Ao postular que o aprendizado em Geometria se dá em estágios sucessivos e qualitativamente distintos, a teoria fornece uma lente fundante para a interpretação e a aplicação do currículo de Geometria, como unidade temática importante para o desenvolvimento do pensamento crítico-matemático dos estudantes (Freire, 1996; Giroux, 1997; Skovsmose, 2001; Alrø; Skovsmose, 2006). Este artigo, portanto, propõe-se a analisar a coerência entre as habilidades de Geometria da BNCC e os níveis de pensamento de Van Hiele, investigando em que medida o documento curricular está alinhado com uma progressão natural do raciocínio. Acreditamos que essa análise pode subsidiar a prática docente (Curi, 2005), fornecendo um referencial teórico que, quando integrado ao planejamento, pode transformar o ensino de Geometria em um processo mais significativo e eficaz (Coll; Marchesi; Palacios, 2007). Assim, este estudo tem como objetivo investigar a coerência entre

as habilidades de Geometria prescritas na BNCC e os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico propostos pela Teoria de Van Hiele, a fim de compreender em que medida o documento curricular oferece um percurso consistente para subsidiar a prática pedagógica de professores e professoras dos Anos Iniciais. A pergunta que orienta nossa análise pode ser enunciada da seguinte forma: “em que medida as habilidades de Geometria da BNCC, do 1º ao 5º ano, estão alinhadas aos níveis de pensamento geométrico postulados por Van Hiele?”

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Para compreender essa articulação entre currículo e teoria, apresentamos a seguir os fundamentos que orientam nossa análise: a BNCC e a Teoria dos Níveis de Van Hiele.

A BNCC e a Geometria nos Anos Iniciais: a BNCC organiza o ensino de Matemática em cinco unidades temáticas, sendo uma delas a Geometria, que visa desenvolver noções de espaço e forma, e a construção do pensamento geométrico (Brasil, 2018). O documento estabelece uma progressão de habilidades do 1º ao 5º Ano, partindo da exploração do espaço e do reconhecimento de figuras planas e espaciais até a análise de suas propriedades e a compreensão de noções como simetria e congruência. Essa estrutura curricular, ao valorizar a conexão entre o conhecimento intuitivo e a sistematização formal, estabelece a base para uma aprendizagem sólida. Sendo assim, “o fio condutor subjacente a esses esforços é o anseio por estratégias de ensino que possibilitem à criança [...] as ferramentas necessárias para o seu desenvolvimento intelectual integral” (Cavalcante; Silva; Mendes, 2020 p. 17).

A Teoria de Van Hiele: a Teoria de Van Hiele descreve o desenvolvimento do pensamento geométrico em cinco níveis. Para este estudo, focamos nos três primeiros, que correspondem aos Anos Iniciais:

Nível 1: Visualização. O aluno reconhece as figuras geométricas por sua forma global, ou seja, pelo seu protótipo visual. Ele identifica um quadrado, simplesmente, como um “quadrado” porque se parece com um. E, a percepção visual é uma habilidade que pode ser desenvolvida por meio de atividades que envolvam a observação, a análise e a representação de formas (Del Grande apud Cavalcante; Silva; Mendes, 2020).

Nível 2: Análise. O aluno passa a identificar as propriedades das figuras. Ele sabe que um quadrado tem quatro lados iguais e quatro ângulos retos. As propriedades, no entanto, são vistas de forma isolada e não se conectam entre si.

Nível 3: Dedução Informal. O aluno começa a estabelecer relações lógicas entre as propriedades das figuras. Ele compreende, por exemplo, que se um quadrado tem as propriedades de um retângulo, ele também é um tipo de retângulo. Essa capacidade de relacionar e deduzir informalmente marca uma transição crucial no raciocínio geométrico.

É fundamental destacar que a transição entre os níveis de Van Hiele não ocorre por maturação, mas sim por uma mediação pedagógica intencional, que inclui atividades que desafiam o aluno a pensar de forma mais complexa (Nasser; Sant’anna, 2017). E, para além disso, a passagem de um nível a outro requer, também, que a prática lance mão, respectivamente, das cinco ‘*Propriedades do modelo de pensamento geométrico de Van Hiele*’ (Sequencial, Avançada, Intrínseca e Extrínseca, Linguística, Combinação Inadequada) e das cinco ‘*Fases do aprendizado do pensamento geométrico*

*segundo Van Hiele*³ (Interrogação/Informação, Orientação Dirigida, Explicação, Orientação Livre, Integração)³. Corroborando essa perspectiva, a pesquisa de Pachêco, Silva, Araújo e Silva (2020) oferece um entendimento de como os alunos do Ensino Fundamental se posicionam nesses níveis, com um foco particular na identificação e análise de triângulos, demonstrando a necessidade de intervenções pedagógicas direcionadas para o avanço do pensamento geométrico, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

3 METODOLOGIA

Tendo delineado os pilares conceituais que orientam este estudo, passamos agora à descrição da metodologia utilizada para analisar as habilidades da BNCC à luz da Teoria de Van Hiele. Este estudo adota uma abordagem de análise documental de caráter qualitativo exploratório. O corpus da pesquisa consiste nas 22 habilidades de Geometria da BNCC (Brasil, 2018), que abrangem os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

O procedimento metodológico consistiu em:

- *Leitura e Ficha Técnica*: Leitura minuciosa de cada habilidade, identificando seus verbos de ação e os conceitos geométricos envolvidos.
- *Categorização e Mapeamento*: Cada habilidade foi analisada e categorizada, associando-a ao nível de pensamento geométrico de Van Hiele (Nível 1, 2 ou 3) que ela exige do estudante para ser alcançada. Por exemplo, uma habilidade que pede para “reconhecer figuras” foi categorizada como Nível 1, enquanto uma que exige “analisar características” foi classificada como Nível 2.
- *Análise da Progressão*: A partir da categorização, foi realizada uma análise da distribuição das habilidades ao longo dos anos escolares, buscando evidenciar a coerência e a progressão do currículo em relação à teoria de Van Hiele.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base nesse procedimento metodológico, realizamos a categorização das habilidades da BNCC, cujos resultados e implicações pedagógicas são apresentados a seguir. Nossa análise evidenciou uma forte coerência entre a progressão das habilidades de Geometria na BNCC e os níveis de Van Hiele.

1º e 2º Ano: A maioria das habilidades se concentra no Nível 1 (Visualização), com o foco em “reconhecer”, “associar” e “nomear” figuras planas e espaciais. Este é o alicerce para a construção do conhecimento, pois a criança precisa primeiro ver a figura de forma global para, então, analisá-la.

3º e 4º Ano: A transição para o Nível 2 (Análise) é marcante. Habilidades como “associar figuras” ou “comparar figuras” passam a exigir que o aluno identifique e analise as propriedades (lados, vértices, tipos de linha), não se limitando à aparência.

5º Ano: Embora ainda com forte presença do Nível 2, as habilidades começam a sinalizar uma transição para o Nível 3 (Dedução Informal). Habilidades que pedem para “identificar figuras” a partir de suas propriedades, como “*um quadrilátero com dois lados paralelos*”, exigem uma forma de raciocínio mais complexa, que se baseia na relação entre as propriedades.

³ Não detalharemos aqui as cinco ‘Propriedades do modelo de pensamento geométrico de Van Hiele’ e as ‘Fases do aprendizado do pensamento geométrico segundo Van Hiele’, uma vez que o leitor poderá lançar mão de nossa dissertação ou mesmo fazer buscas em trabalhos para melhor concluir sobre a função destas propriedades e fases acima comentadas.

A BNCC, portanto, funciona como um “mapa de percurso” que, mesmo sem citar explicitamente Van Hiele, segue a lógica de desenvolvimento do pensamento geométrico destes teóricos. Para demonstrar a coerência entre esses dois referenciais, a seguir apresentamos uma análise de caráter metodológico. O Quadro 1 detalha, com um exemplo por Ano escolar, como as habilidades de Geometria do 1º ao 5º Ano do Ensino Fundamental se alinham aos níveis de Visualização, Análise e Dedução Informal da Teoria de Van Hiele. Este exercício de categorização, que é a base da nossa pesquisa, permite ao professor compreender a progressão esperada do raciocínio dos alunos e identificar, em sua prática, o nível de pensamento que cada atividade demanda.

Quadro 1: Habilidades de Geometria da BNCC – 1º ao 5º AIEF e os níveis dos Van Hiele:

Habilidades Geometria BNCC (Brasil, 2018)		
Níveis de Desenvolvimento do Pensamento Geométrico – Van Hiele		
UNIDADE TEMÁTICA GEOMETRIA–HABILIDADES DO 1º ANO		
Habilidades Geometria BNCC	Níveis de Desenvolvimento	Análise comparativa: BNCC x Nível
(EF01MA11). Descrever a localização de pessoas e de objetos no espaço em relação à sua própria posição, utilizando termos como à direita, à esquerda, em frente, atrás.	NÍVEL 1 – VISUALIZAÇÃO: Neste estágio inicial, os alunos raciocinam basicamente por meio de considerações visuais. Conceitos geométricos são levados em conta como um todo, sem considerações explícitas das propriedades dos seus componentes.	Esta habilidade está relacionada à identificação intuitiva de posições espaciais e à construção de uma percepção inicial do espaço. A criança utiliza observações visuais e REFERÊNCIAS simples para descrever a localização de objetos.
UNIDADE TEMÁTICA GEOMETRIA–HABILIDADES DO 2º ANO		
Habilidades Geometria BNCC	Níveis de Desenvolvimento	Análise comparativa
(EF02MA12). Identificar e registrar, em linguagem verbal ou não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e de objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido.	NÍVEL 2 – ANÁLISE: Neste nível, os alunos raciocinam sobre Conceitos geométricos, por meio de uma análise informal de suas partes e atributos através de observação e experimentação.	A necessidade de considerar mais de um ponto de referência exige um grau maior de análise das relações espaciais. Os alunos começam a observar padrões e regularidades nos deslocamentos, desenvolvendo um raciocínio geométrico mais detalhado, embora ainda de forma concreta e experimental.
UNIDADE TEMÁTICA GEOMETRIA–HABILIDADES DO 3º ANO		
Habilidades Geometria BNCC	Níveis de Desenvolvimento	Análise comparativa
(EF03MA12). Descrever e representar, por meio de esboços de trajetos ou utilizando croquis e maquetes, a movimentação de pessoas ou de objetos no espaço, incluindo mudanças de direção e sentido, com base em diferentes pontos de referência.	NÍVEL 2 – ANÁLISE: Neste nível, os alunos raciocinam sobre Conceitos geométricos, por meio de uma análise informal de suas partes e atributos através de observação e experimentação.	A habilidade exige que os alunos analisem e representem trajetos considerando múltiplos referenciais e mudanças espaciais. Isso reflete a capacidade de observar e descrever relações espaciais de forma mais detalhada, indo além da simples visualização para incluir interpretações simbólicas e representações.
UNIDADE TEMÁTICA GEOMETRIA–HABILIDADES DO 4º ANO		
Habilidades Geometria BNCC	Níveis de Desenvolvimento	Análise comparativa

(EF04MA16). Descrever deslocamentos e localização de pessoas e de objetos no espaço, por meio de malhas quadriculadas e representações como desenhos, mapas, planta baixa e croquis, empregando termos como direita e esquerda, mudanças de direção e sentido, intersecção, transversais, paralelas e perpendiculares.	NÍVEL 2 – ANÁLISE: Neste nível, os alunos raciocinam sobre Conceitos geométricos, por meio de uma análise informal de suas partes e atributos através de observação e experimentação.	Os alunos desenvolvem uma análise mais estruturada das relações espaciais, envolvendo conceitos como intersecção, paralelismo e perpendicularidade. O uso de representações como mapas e plantas indica o início de abstrações e de deduções informais sobre o espaço. Isso demonstra um progresso em direção à Dedução Informal, característico do Nível 3.
UNIDADE TEMÁTICA GEOMETRIA–HABILIDADES DO 5º ANO		
Habilidades Geometria BNCC	Níveis de Desenvolvimento	Análise comparativa
(EF05MA14). Utilizar e compreender diferentes representações para a localização de objetos no plano, como mapas, células em planilhas eletrônicas e coordenadas geográficas, a fim de desenvolver as primeiras noções de coordenadas cartesianas	NÍVEL 2 – ANÁLISE: Neste nível, os alunos raciocinam sobre Conceitos geométricos, por meio de uma análise informal de suas partes e atributos através de observação e experimentação.	O uso de representações como mapas e células em planilhas começa a exigir uma análise mais estruturada do plano e dos pontos nele localizados. A introdução de coordenadas cartesianas marca o início da abstração geométrica e da dedução informal.

Fonte: os autores (2025).

A análise apresentada no Quadro 1 revela uma progressão notável do pensamento geométrico na BNCC, que se move intencionalmente de um raciocínio baseado na intuição e na percepção visual (Nível 1) para um raciocínio analítico (Nível 2) e, por fim, para um raciocínio dedutivo informal (Nível 3). Essa coerência na organização curricular oferece um alicerce sólido para o planejamento docente (Schön, 2000; Van de Walle, 2009). Ao compreender essa progressão, o professor pode atuar como um mediador mais consciente, propondo atividades que de fato desafiem o aluno a avançar para o próximo nível de compreensão. Nesse sentido, os resultados deste estudo ressaltam o valor da Teoria de Van Hiele como uma ferramenta de análise e diagnóstico da prática pedagógica, essencial para a formação continuada de professores (Curi, 2005; Fonseca; Lopes; Barbosa; Gomes; Dayrell, 2009) que buscam promover um ensino de Geometria mais significativo e alinhado ao desenvolvimento real de seus estudantes.

Os resultados obtidos permitem refletir sobre as potencialidades e limitações da BNCC no ensino de Geometria, o que discutiremos na seção seguinte, dedicada às reflexões finais.

5 REFLEXÕES FINAIS

O percurso de nossa pesquisa, que culminou na elaboração de um Produto Educacional, demonstra que a Geometria não se restringe a um conjunto de definições e fórmulas a serem memorizadas. O desenvolvimento do pensamento geométrico é um processo gradual e intencional que exige uma prática pedagógica reflexiva, como insistem Nacarato e Passos (2003) e Curi (2005). Nosso trabalho, portanto, se consolida como uma resposta teórica e prática a esse desafio, oferecendo contribuições significativas e articuladas para o campo da Educação Matemática, sobretudo para o desenvolvimento do pensamento geométrico discente.

A análise empreendida neste estudo evidencia que a BNCC, ao organizar as habilidades de Geometria para os Anos Iniciais, apresenta uma progressão coerente com os níveis de desenvolvi-

mento do pensamento geométrico descritos na Teoria de Van Hiele. Do reconhecimento visual ao estabelecimento de relações lógicas entre propriedades, nota-se que o documento curricular fornece um percurso gradual que, quando bem compreendido, pode orientar a prática pedagógica de forma consistente e significativa.

Os resultados apontam que a Teoria de Van Hiele constitui uma lente potente para interpretar e planejar o ensino da Geometria, pois oferece ao professor um “mapa” para identificar em que nível seus alunos se encontram e quais caminhos didáticos podem ser trilhados para favorecer o avanço do raciocínio geométrico. Ao mesmo tempo, a BNCC, ainda que não mencione explicitamente essa teoria, alinha-se a ela ao propor habilidades que exigem progressivamente maior sofisticação cognitiva.

Nesse sentido, a articulação entre currículo e teoria não deve ser vista apenas como exercício acadêmico, mas como recurso prático para a formação e a atuação docente. Inserir a Teoria de Van Hiele na formação inicial e continuada de professores pode contribuir para superar abordagens fragmentadas e reducionistas do ensino da Geometria, historicamente marcadas pela memorização de fórmulas e nomes de figuras. Quando acontece e é oferecido aos futuros docentes. O desafio que se impõe é transformar o currículo em prática intencional, capaz de provocar avanços reais no pensamento dos estudantes, em quaisquer níveis.

Conclui-se, portanto, que compreender a BNCC à luz da Teoria de Van Hiele potencializa a ação pedagógica, favorecendo um ensino de Geometria que seja ao mesmo tempo curricularmente alinhado e cognitivamente significativo. Ao oferecer esse quadro de análise, o presente estudo reforça a importância de que professores e professoras atuem como mediadores conscientes da progressão do pensamento geométrico, tornando a aprendizagem não apenas um requisito escolar, mas uma experiência formadora para a vida.

REFERÊNCIAS

- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. – 2ª Edição. Trad. Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental e Média. **Base Nacional Curricular Comum (BNCC)**. Brasília: MEC/SEF, 2018.
- COLL, C.; MARCHESI, Á.; PALACIOS, J. & colaboradores. **Desenvolvimento psicológico e educação: Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais** – v. 3 [recurso eletrônico]; tradução Fátima Murad. – 2. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CROWLEY, M. L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (Org.). **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-20.
- CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa editora, 2005.
- FONSECA, M. C. F. R.; LOPES, M. P.; BARBOSA, M. G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. S. S. **O Ensino de Geometria na Escola Fundamental: Três Questões para a Formação do Professor dos Ciclos Iniciais**. 3 ed. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALVÃO, F. N. S.; Cevallos, I. Geoplano e os Quadriláteros Notáveis: um estudo a partir da Teoria de Van Hiele. *CoInspiração—Revista dos Professores que Ensinam Matemática*, Mato Grosso, v. 2, n. 2, p. e2019005, 2019. DOI: 10.61074/CoInspiração.2596-0172.e2019005.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Tradução de Daniel Bueno. Porto Alegre: Artmed, 1997.

HOFFER, A. R. Geometria é mais que prova. **O Professor de Matemática**, v. 74, n. 1, p. 11-18, 1981. (Tradução nossa)⁴. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/27962295>. Acesso em: 21 set. 2024.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? *Educação Matemática em Revista*, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 3–13, 1995. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em: 23 jun. 2025.

PACHÊCO, F. F. F.; SILVA, A. S. da; ARAÚJO, J. C. de; SILVA, J. D. da. Identificando o conhecimento geométrico de alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental sobre triângulos. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 1, p. 343–359, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i1.9362.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, Campinas, n. 1, 1993 p. 7-17. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/277799094_O_abandono_do_ensino_da_geometria_no_Brasil_causas_e_consequencias_p7-18. Acesso: 22 jul. 2025

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica**. 195 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 1989.

MENDES CAVALCANTE, L. G.; SILVA, C. A. F. da; MENDES, I. A. Percepção visual e pensamento geométrico nos Anos Iniciais: uma abordagem interdisciplinar com a Arte. **REMATEC**, Belém, v. 15, p. 16–31, 2020. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p16-31.id231.

NACARATO, A. M. **Educação continuada sob a perspectiva da pesquisa-ação: currículo em ação de um grupo de professoras ao aprender ensinando geometria**. 323p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2000.

NASSER, L.; SANT’ANNA, N.P. (Coord.) **Geometria segundo a teoria de van Hiele**. 3 ed. revisada. Projeto Fundação – Editora IM/UFRJ, 2017.

PASSOS, C. L. B. **Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula**. 348p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2000.

PIROLA, N. A. **Solução de Problemas Geométricos: Dificuldades e Perspectivas**. 348p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2000.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto C. C. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica**: a questão da democracia. 3 Edição. Tradução: Abigail Lins & Jussara de Loiola Araújo. Campinas: Papirus Editora, 2001.

VAN de WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed, 2009.

⁴ (HOFFER, A. R. Geometry is more than proof. *The Mathematics Teacher*, Vol. 74, No. 1, pp. 11-18, 1981).

VILLIERS, M. D. Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 3, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5167>. Acesso em: 25 jun. 2025.

O GELEN E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A CONSTITUIÇÃO DA ATITUDE INVESTIGATIVA E O LETRAMENTO MATEMÁTICO NA FORMAÇÃO DOCENTE

GELEN AND ITS CONTRIBUTIONS TO THE CONSTITUTION OF THE INVESTIGATIVE ATTITUDE AND MATHEMATICAL LITERACY IN TEACHER EDUCATION.

EL GELEN Y SUS CONTRIBUCIONES PARA LA CONSTITUCIÓN DE LA ACTITUD INVESTIGATIVA Y LA LITERACIDAD MATEMÁTICA EN LA FORMACIÓN DOCENTE

Rosimeire Aparecida Rodrigues ¹
Aryanne Pablynne Ganda Gonçalves ²
Itauana Francisca de Meneses ³
Neuzilane Nunes de Camargo ⁴

RESUMO

Este artigo acadêmico apresenta a proposta de uma pesquisa acadêmica, em andamento no Grupo de Estudos em Letramento e Numeramento (GELEN). O estudo adota uma abordagem qualitativa, voltada para o desenvolvimento profissional e a transformação da consciência do professor, e se estrutura nos moldes da pesquisa-formação (Josso, 2004), focando nas contribuições dos momentos formativos para a qualificação de professores que ensinam Matemática. O GELEN promove estudos e diálogos sobre letramento, alfabetização e numeramento em Matemática, buscando a ressignificação de concepções e práticas. A investigação utiliza o diário reflexivo das pesquisadoras e o questionário de escuta como instrumentos de registro. A fundamentação teórica explora a complexidade da profissão docente, a necessidade da formação contínua e a articulação teoria-prática, essenciais para o desenvolvimento de uma atitude investigativa. Os resultados esperados apontam para a consolidação de um professor leitor/pesquisador, capaz de atuar de forma crítica e intencional em seu espaço de vivência e formação.

Palavras-chave: Pesquisa-Formação. Letramento Matemático. Profissão Docente. Atitude Investigativa.

ABSTRACT

This academic article presents the proposal for an academic research study, currently underway in the Study Group on Literacy and Numeracy (GELEN). The study adopts a qualitative approach, focused on professional development and the transformation of teacher consciousness, and is structured in the model of research-training (Josso, 2004), highlighting the contributions of the formative moments for the qualification of teachers who teach Mathematics. GELEN promotes studies and dialogues on literacy, alphabetization, and numeracy in Mathematics, aiming at the rethinking of conceptions and practices. The investigation uses the researchers' reflective diary and a listening questionnaire as recording instruments. The theoretical foundation explores the complexity of the teaching profession, the need for continuing education and the articulation of theory and practice, which are essential for the development of an investigative attitude. The expected results point toward the consolidation of a reading/researching teacher capable of acting critically and intentionally in their space of experience and training.

Keywords: Research-Training. Mathematical Literacy. Teaching Profession. Investigative Attitude.

¹ Doutora em Educação Ciências e Matemática-REAMEC–Universidade Federal do Mato Grosso 2020; Professora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: rosimeirear@mail.uft.edu.br

² Acadêmica do curso de Pedagogia. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: Aryganda13@gmail.com

³ Acadêmica do curso de Pedagogia. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: Itauana.francisca@mail.uft.edu.br

⁴ Acadêmica do curso de Pedagogia. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: neuzilane.camargo@mail.uft.edu.br

RESUMEN

Este artículo académico presenta la propuesta de una investigación académica, actualmente en curso en el Grupo de Estudios en Literacidad/Alfabetización y Numeración (GELEN). El estudio adopta un enfoque cualitativo, orientado al desarrollo profesional y la transformación de la conciencia del profesor, y se estructura bajo el modelo de investigación-formación (Josso, 2004), centrándose en las contribuciones de los momentos formativos para la cualificación de los profesores que enseñan Matemáticas. El GELEN promueve estudios y diálogos sobre literacidad, alfabetización y numeración en Matemáticas, buscando la resignificación de concepciones y prácticas. La investigación utiliza el diario reflexivo de las investigadoras y el cuestionario de escucha como instrumentos de registro. La fundamentación teórica explora la complejidad de la profesión docente, la necesidad de la formación continua y la articulación teoría-práctica, esenciales para el desarrollo de una actitud investigativa. Los resultados esperados apuntan a la consolidación de un profesor lector/investigador, capaz de actuar de forma crítica e intencional en su espacio de vivencia y formación.

Palabras Clave: Investigación-Formación. Literacidad Matemática. Profesión Docente. Actitud Investigativa.

1 INTRODUÇÃO

A formação contínua de professores que ensinam Matemática é um tema central na Educação Matemática, dada a complexidade do trabalho docente e a urgência de qualificar o professor para atuar na Educação Básica. A profissão docente, por sua natureza, exige um aprimoramento constante e uma ação pautada pelo crescimento profissional e pessoal. Neste contexto, a presente pesquisa concentra-se em um espaço de formação coletiva, o Grupo de Estudos em Letramento e Numeramento (GELEN), a partir do segundo semestre de 2025. O GELEN se estabelece como um ambiente que valoriza a troca de experiências, saberes e reflexões.

A proposta metodológica adota uma abordagem qualitativa (Bicudo, 1996), que tem se efetivado no âmbito da Educação Matemática, sendo apropriada para investigar a formação docente, pois permite colocar em relevo o sujeito do processo, o contexto, e a complexidade do fenômeno. O foco é a pesquisa-formação, um modelo que se alinha à tendência de estimular uma atitude investigativa no seio dos professores e que pressupõe que o professor está em constante reconstrução em função dos avanços da ciência e das construções teóricas internalizadas. Este modelo, ao privilegiar a reflexão sobre a experiência vivida, possibilita a reflexividade e a mudança nas práticas docentes, auxiliando os professores a buscarem soluções para os desafios.

O GELEN, enquanto espaço de formação, envolve momentos de discussão e reflexão sobre estudos de fundamentação teórica e diálogos aprofundados sobre a formação para o ensino de Matemática, com ênfase nos conceitos de letramento, alfabetização e numeramento. A coleta de dados será realizada através do diário reflexivo das pesquisadoras (focando nas reflexões sobre textos e trocas de experiências e argumentação dos membros) e de um questionário de escuta.

A questão central que impulsiona esta investigação se caracteriza por: Quais as contribuições dos momentos formativos vivenciados no grupo para a formação de professores que ensinam matemática sobre a aprendizagem do professor com a pesquisa?

Para endossar essa questão, propõe-se o seguinte objetivo geral que consiste em: analisar as contribuições dos momentos formativos vivenciados no GELEN, fundamentados em discussões e estudos teóricos sobre letramento, alfabetização e numeramento em Matemática, para a aprendizagem do professor que ensina Matemática em relação ao desenvolvimento de sua atitude investigativa e à resignificação de sua prática.

Nessa perspectiva os objetivos específicos, concentram-se em: identificar as percepções dos professores participantes do GELEN sobre a articulação entre teoria e prática a partir da reflexão

sobre os textos estudados; analisar como a participação nas trocas de experiências e argumentações no grupo contribui para a constituição da atitude investigativa na prática docente; discutir a ressignificação das concepções dos professores acerca dos conceitos de letramento, alfabetização e numeramento em Matemática, promovida pelos diálogos e estudos no GELEN; e, mapear as contribuições do modelo de pesquisa-formação para o desenvolvimento profissional e pessoal dos docentes, evidenciadas nas reflexões coletivas e individuais.

2 A FORMAÇÃO DOCENTE A APRENDIZAFEM PARA A DOCÊNCIA

A profissão docente abrange singularidades que a diferenciam de outros profissionais. O processo histórico de profissionalização do professorado envolveu a elaboração de um corpo de saberes e técnicas e um conjunto de normas e valores específicos da docência. A docência é uma atividade que exige o desempenho de tarefas que são, simultaneamente, teóricas e práticas.

O professor precisa de dedicação e compromisso consigo mesmo, pautando sua ação pela ética e pelo compromisso de crescer tanto no plano profissional quanto pessoal. O professor é concebido como um especialista, com saberes próprios de sua profissão: o ensinar. Seu trabalho não se restringe a ministrar aulas, abrangendo também a formação investigativa do professor e aprofundamento nas especificidades da área de atuação, bem como nas possibilidades de interdisciplinares com o contexto histórico, cultural e social.

2.1 Identidade Profissional e Docente para uma reconstrução da carreira na dimensão coletiva.

Nóvoa (2017), rompe com a visão tecnicista da docência, definindo a identidade profissional não como um atributo estático, mas como um “projeto existencial” em constante construção. Nessa direção, defende o professor é o principal agente de sua própria formação, cabendo-lhe a responsabilidade pela autoformação e pela reconstrução permanente de seus saberes.

O processo de autoformação, exige o desenvolvendo articulado de três tempos da vida docente que são: o pessoal, que confere sentido à prática; o profissional, que abrange a carreira e o saber pedagógico; e o público, que demarca o compromisso social e ético da profissão. Na busca de uma qualidade formativa que promova a capacidade do professor de harmonizar essas dimensões, evitando a fragmentação e o esgotamento (Nóvoa, 1992).

Na atual conjuntura, torna-se necessário repensar a profissão docente, como por exemplo a condição onde o professor é frequentemente reduzido à condição de mero técnico, aplicador de currículo e executor de políticas educacionais formuladas fora do ambiente escolar. Nóvoa (2007), defende a urgência de reafirmar o saber docente como um conhecimento complexo e de alto valor social. Esse saber não é apenas acadêmico, mas se constrói na e pela práxis — a reflexão crítica e intencional sobre a ação. A luta pela valorização, nesse sentido, é primariamente uma luta pela autonomia profissional e pelo reconhecimento da expertise do professor na tomada de decisões pedagógicas.

O desenvolvimento profissional, na visão que o grupo GELEN discute, transcende os cursos isolados de formação continuada. Ele pode ser promovido essencialmente na aproximação entre a formação inicial com o espaço de atuação do professor, assim como ao abordar a importância da dimensão coletiva no seio da própria instituição escolar. O trabalho em grupo e a partilha de

experiências são fundamentais para que a experiência individual seja problematizada, validada e transformada em saber coletivo, constituindo uma cultura profissional solidária (Nóvoa, 2017).

Nesse sentido, a formação precisa incorporar a investigação como prática intrínseca do professor. O docente precisa ser um investigador da sua própria prática, utilizando o rigor metodológico para questionar os pressupostos de sua ação, resolver problemas e tomar decisões fundamentadas (Nóvoa, 1995). Esta perspectiva valida o rigor de abordagens como a Pesquisa-Formação, que institucionalizam a reflexão crítica em grupos de estudo como o GELEN, tendo em vista a qualificação da formação para a docência com ênfase no ensino de matemática e a ampliação dos conhecimentos.

2.2 Educação Matemática, Letramento e Numeramento

A Educação Matemática, como área de pesquisa, tem como um de seus aspectos vitais a produção de conhecimentos profissionais da e para a docência no que tange a formação para o ensino. No ambiente formativo, a aprendizagem matemática deve ser construída pelas práticas de letramento, envolvendo a leitura, a aproximação com a linguagem matemática e a negociação de significados.

O conceito de Letramento surge na pesquisa educacional para transcender a mera alfabetização e ressaltar o valor social da aprendizagem da escrita, enfatizando seus usos e funções na vida cotidiana e na participação plena na sociedade (Soares, 2004). O letramento, portanto, implica a inclusão efetiva dos sujeitos no mundo da cultura escrita, ampliando sua participação social, política e cultural (Gee; Correa, 2011).

No campo da Matemática, de acordo com a BNCC, essa perspectiva é traduzida pelo conceito de Letramento Matemático, quando, refere-se à capacidade de um indivíduo identificar, entender e usar a Matemática para fazer julgamentos bem fundamentados, tomar decisões e engajar-se de forma ativa e crítica em situações que envolvem raciocínio quantitativo e espacial (Brasil, 2018). Essa capacidade não se limita à memorização de fórmulas, mas envolve o desenvolvimento de habilidades de análise, compreensão, comunicação e crítica de informações expressas em linguagem matemática (OECD, 2019).

O letramento, ao ser aliado ao conhecimento científico e social, pode, constituir-se a partir de um processo transdisciplinar, pela transversalidade em diferentes linguagens que carregam suas especificidades de registro e comunicação. A apropriação do LM é crucial para a formação docente, pois capacita o futuro professor a mediar a alfabetização matemática de modo que o conhecimento numérico se torne uma ferramenta de leitura e transformação da realidade.

O numeramento, vem sendo discutido no campo da Educação Matemática no sentido de enfatizar as especificidades das práticas culturais que envolvem a leitura, a escrita e o uso dos números em situações cotidianas e profissionais. Embora seja, muitas vezes, compreendido como inserido nas amplas práticas de letramento, ele ganha uma especificidade crucial ao focar na capacidade de interpretação e cálculo em contextos reais (Stake, 2004). O numeramento é, portanto, a dimensão que pode estar integrada ao letramento matemático quando se trata diretamente com o domínio numérico e suas representações, sendo marcado pela cultura escrita de símbolos, gráficos e tabelas (Soares, 2004).

A formação para o letramento e numeramento constitui um desafio central para o professor que atua como docente no Ensino Fundamental, por envolver elementos conceituais que exigem

um movimento para além do domínio procedimental do conteúdo em seus sentidos e significados. A fragilidade reside no fato de que o professor precisa desenvolver uma proposta didática adequada e um discurso pedagógico que possibilite aos alunos superar os obstáculos de aprendizagem ao conectar os conceitos matemáticos à realidade social (D'Ambrosio, 1999).

Para tal, a formação inicial precisa provocar e permitir que o futuro docente tenha consciência da importância de mobilizar o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). O PCK, introduzido por Shulman (1986), transcende o mero domínio da matéria (Conhecimento do Conteúdo), pois engloba a capacidade de transformar o conhecimento da disciplina em formas que são pedagogicamente poderosas e compreensíveis aos estudantes. No contexto da Matemática, o PCK é o que permite ao professor antecipar as dificuldades dos alunos, selecionar as representações mais adequadas e planejar estratégias eficazes para a aprendizagem de conceitos complexos.

O foco não pode, portanto, se limitar a garantir o domínio dos conteúdos isolados. É crucial integrar esses conteúdos às funções sociais e políticas da Matemática, exigindo a capacidade de mediação do Letramento e Numeramento Matemático de forma crítica. Isso implica que o professor seja capaz de conectar o saber matemático à realidade e à cidadania, conforme postula a Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2007). A formação deve, assim, capacitar o professor para: 1) reconhecer a Matemática como uma ferramenta cultural e de poder (D'Ambrosio, 2001); e 2) utilizar o Letramento e Numeramento para promover a ação reflexiva e a tomada de decisões fundamentadas, indo muito além da simples aplicação de algoritmos. Essa atitude reflexiva e interventiva é o que define o professor como um profissional autônomo e agente de transformação social (Nóvoa, 1992).

2.3 A importância da pesquisa e a relação teoria-prática na formação

A pesquisa no âmbito educacional para o ensino, particularmente aquela que investiga a complexidade humana e sua inserção social, transcende a mera descrição empírica dos fatos. O uso da teoria não é um luxo acadêmico, mas uma necessidade epistemológica que confere profundidade e validade à investigação (Thiollent, 2011). Envolve a capacidade de elaborar conceitos e categorias a partir da teoria é o que permite ao pesquisador oferecer elementos robustos de análise da realidade, transformando dados brutos em conhecimento significativo. A ausência de um devido referencial teórico de apoio acarreta o risco de a pesquisa de campo cair em um “empirismo vazio” (Vásquez, 1977), onde os dados coletados permanecem isolados e desprovidos de sentido crítico e capacidade de intervenção social. Portanto, a teoria é o alicerce que sustenta a pesquisa, evitando o simples relato e garantindo que o estudo contribua efetivamente para o avanço da área e a compreensão crítica do fenômeno em estudo (Severino, 2017).

A teoria na pesquisa não deve ser vista como algo estático ou uma orientação pronta e única. Pelo contrário, ela é dinâmica e processual, sendo construída ao longo da investigação. Nesse sentido, o referencial teórico é um instrumento de mediação que auxilia o pesquisador a iluminar a realidade e a dar sentido aos dados que emergem da ação (Vásquez, 1977). O movimento é dialético: a prática interventiva desafia os conceitos teóricos pré-estabelecidos, e o retorno reflexivo pode reforçar a revisão e o aprofundamento da própria teoria em relação ao fenômeno estudado, portanto, a teoria se desenvolve em uma espiral contínua de ação-reflexão-ação.

Apesar da necessidade da teoria, o distanciamento entre a teoria e a prática constitui um entrave na realização do trabalho docente. Muitos professores, por vezes, adotam em sala de aula uma prática didático-pedagógica de caráter empírico-intuitiva. Superar essa dicotomia é um fato

em programas formativos. Formações eficazes, como as que serviram de modelo para o GELEN, ao buscar a articulação entre teoria e prática, proporcionando processos vivenciais e de reflexão coletiva, baseados em estudos e experiências socializadas.

3 O PERCURSO METODOLÓGICO: A PESQUISA-FORMAÇÃO NO GELEN

A formação docente na perspectiva dessa pesquisa, envolve a importância de se desenvolver uma atitude investigativa e reflexiva como uma condição fundamental para o professor. É preciso que o professor assuma uma disposição para o diálogo e a investigação de seu cotidiano escolar, buscando conhecer o que os alunos e os próprios professores pensam. Essa atitude investigativa, estimulada em espaços de formação, contribui para que o professor se coloque na condição de leitor/pesquisador.

Essa pesquisa é proposta sob a abordagem qualitativa, por ser adequada para a compreensão e interpretação de fenômenos complexos, focando no sujeito e seus contextos. O modelo metodológico adotado é a pesquisa-formação (Josso, 2004), que se enquadra nas correntes de formação-ação e formação-investigação. Esse modelo é intrinsecamente ligado à formação continuada em serviço. A pesquisa-formação busca o desenvolvimento profissional, permitindo que os docentes revisem suas crenças e concepções e promovam a reflexão crítica sobre as práticas, que deve ser tão concreta que quase se confunda com a prática.

O GELEN como locus da pesquisa, é crucial por ser um espaço institucional onde a pesquisa se desenvolverá. Ele se caracteriza como um núcleo de formação que prioriza o diálogo, o compartilhamento de saberes, experiências e reflexões, em consonância com o que se espera de um espaço de formação contínua. O trabalho em grupo e a reflexão coletiva são cruciais, pois a apropriação do conhecimento não é uma construção solitária, mas acontece na interação.

O universo da pesquisa é composto por uma amostra intencional de Professores Pesquisadores e Estudantes Pesquisadores que integram o GELEN. A participação destes integrantes é crucial, dada sua imersão e compromisso com o campo temático da investigação, pois os professores pesquisadores são docentes e pesquisadores que atuam como Líderes permanentes da UFT – Universidade Federal do Tocantins, orientadores, bem como professoras da Educação Básica que atuam na rede municipal e/ou estadual de Arraias, cujo perfil é marcado pela expertise no desenvolvimento de estudos que articulam o Letramento e o Numeramento (Fonseca, 2009), envolvendo, portanto, a análise das práticas sociais discursivas que englobam tanto a apropriação da cultura escrita quanto a apropriação da cultura matemática. E, os estudantes pesquisadores constituído por discentes de Pós-Graduação e/ou de Iniciação Científica (IC) da Graduação que estão vinculados ativamente a um projeto ou linha de pesquisa dentro do GELEN.

Estes estudantes são selecionados por estarem em fase de formação crítica e reflexiva sobre as intersecções entre Letramento e Numeramento, contribuindo com a pesquisa a partir de suas vivências e dos dilemas teórico-práticos encontrados em seus próprios trabalhos acadêmicos. A seleção deste grupo especializado assegura a coleta de dados de sujeitos que possuem um repertório conceitual e uma prática reflexiva sobre os fenômenos investigados, o que potencializa a profundidade da análise.

Os instrumentos de registro e coleta de dados são: o diário reflexivo das pesquisadoras e o questionário de escuta, conforme a natureza da pesquisa qualitativa: a) o diário reflexivo (DR)

das pesquisadoras – um registro contínuo de planejamento, observação e reflexões sobre cada ação desenvolvida –, será utilizado para captar as reflexões das pesquisadoras sobre os textos estudados, bem como as trocas de experiências e argumentações dos membros do grupo. A reflexão sobre a prática e a experiência é fundamental para a construção da identidade e o avanço profissional, pois a análise desse material permitirá mapear as ressignificações e o crescimento profissional e humano dos participantes; e b) o questionário de escuta (QR), será aplicado aos membros do grupo com o objetivo de demarcar as fronteiras do conhecimento e o que os professores pensam. O questionário auxilia o pesquisador a encontrar a direção para a prática pedagógica e as discussões.

O diário reflexivo atua em pesquisa acadêmica como um catalisador fundamental para a mudança, pois, na perspectiva de Ghedin (2008), a reflexão como mola impulsionadora para a transformação. Ao exigir um registro contínuo e aprofundado das experiências e práticas, o diário possibilita ao pesquisador ir além da mera descrição técnica, engajando-se em um processo reflexivo-crítico que questiona pressupostos e contradições. É por meio desse ato de vontade e coragem que os limites da prática são confrontados, convertendo o diário em um potente instrumento de coleta de dados que não apenas documenta, mas também gerando a evolução do sujeito em direção a uma consciência mais autônoma e crítica.

O Questionário é a aplicação de um instrumento de coleta de dados que, conforme definido por Gil (2011), consiste em uma série de perguntas sistemáticas respondidas por escrito pelo participante. Na pesquisa qualitativa, assume a perspectiva de escuta ao ser majoritariamente composto por questões abertas, cujo objetivo é transcender a mensuração e capturar a subjetividade e a voz autêntica dos participantes. Dessa forma, ele oferece a dupla vantagem de garantir o anonimato – o que encoraja relatos mais sinceros e aprofundados – e de conceder aos participantes o tempo necessário para a reflexão e a organização do seu pensamento, resultando em dados ricos e narrativos que são fundamentais para a análise compreensiva do fenômeno em estudo.

Portanto, considera-se que ambos são instrumentos de coleta de dados essenciais em abordagens qualitativas, pois priorizam a subjetividade e a voz do participante. O Diário Reflexivo, fundamentado na perspectiva de Ghedin (2008), é uma ferramenta longitudinal que transforma o ato de registrar em um processo reflexivo-crítico contínuo, documentando a evolução do sujeito e a mudança na sua prática reflexiva na e com a ação. Por outro lado, o Questionário de Escuta, embora mais estruturado e pontual, utilizar-se-á perguntas abertas para atuar como um dispositivo de escuta sistemática (Gil, 2011), garantindo a amplitude de acesso e a segurança do anonimato. Juntos, eles fornecem um corpo de dados abrangente, pois, o diário oferece a profundidade e a temporalidade do desenvolvimento, enquanto o questionário fornece a amplitude e a padronização da percepção em um dado momento.

4 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DO GELEN

Embora o estudo ainda não tenha sido realizado, podemos projetar a discussão dos resultados com base nos objetivos propostos e nas evidências teóricas de formações similares já abordadas em estudos anteriores do próprio GELEN, que atuam na perspectiva da pesquisa-formação. Evidenciaram que a participação nos encontros do GELEN, pautada no diálogo e na reflexão, é a mola propulsora para o desenvolvimento da atitude investigativa. A pesquisa-formação pressupõe que se o professor se dispõe a ser um pesquisador de suas próprias ações, investigando seu cotidiano. Ao se engajarem nos debates e trocas de experiências, os docentes são levados a questionar e revisar suas práticas.

Destaca-se a articulação teoria-prática, nos momentos de discussões e estudos de fundamentação teórica demonstra que a teoria fornece o aporte necessário para tornar real o letramento e promover condições de mudanças na atuação docente. Os professores, ao refletirem sobre os textos, podem aprofundar o conhecimento teórico, que, por sua vez, refletir à efetivação de práticas mais significativas. O modelo de formação no GELEN, ao buscar esse equilíbrio entre as contribuições teóricas e as experiências vivenciadas, coloca o profissional na condição de leitor/pesquisador, combatendo o imaginário de que o professor não precisa estudar.

4.2 Ressignificação do Letramento Matemático

Os diálogos e estudos realizados no GELEN sobre letramento, alfabetização e numeramento promovem uma nova forma de compreender o ensino de Matemática, consolidando a perspectiva do letramento matemático. O letramento é reconhecido como um fator relevante em todos os campos disciplinares.

A formação permite que os docentes compreendam que o letramento é um fenômeno social e que a apropriação do conhecimento acontece na interação. Os professores ressignificam a Matemática, percebendo-a não apenas como domínio de conteúdos, mas como a necessidade de ter um discurso e uma proposta adequada para superar os obstáculos da aprendizagem. A aquisição da linguagem, facilitada pelo ambiente de letramento, é vista como uma das formas mais eficazes de desenvolvimento dos indivíduos.

A escolha pela pesquisa-formação, com o uso do diário reflexivo, contribui para o desenvolvimento profissional e pessoal dos docentes. O GELEN, como espaço de formação contínua, estimula o protagonismo docente. Ao compartilhar saberes e reflexões, o grupo se torna um ambiente de aprendizagem para todos os envolvidos, inclusive para o formador, o que ratifica o conceito de inacabamento do ser humano.

A reflexão sobre as dificuldades e a busca por soluções, mediadas por ações coletivas no grupo, capacita os professores a lidarem com as demandas das políticas educacionais, superando o despreparo profissional para trabalhar com as práticas de letramento. A experiência do GELEN, ao modificar práticas e concepções, consolida a visão de que a formação continuada é um momento decisivo de afirmação da profissão.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada no GELEN, utilizando a pesquisa-formação em uma abordagem qualitativa, demonstra a importância de se ter espaços coletivos de reflexão e estudo para a qualidade formativa dos professores que ensinam Matemática.

O questionamento central sobre as contribuições dos momentos formativos para a aprendizagem do professor com a pesquisa encontra respaldo na capacidade do GELEN em articular estudos teóricos e experiências práticas, permitindo que os professores desenvolvam uma atitude investigativa e a ressignificação de suas práticas pedagógicas. Os objetivos propostos, ao focarem na reflexão sobre os textos, na atitude investigativa, na ressignificação conceitual e no desenvolvimento profissional proporcionado pela pesquisa-formação, reforçam a visão de que a formação contínua é um processo complexo, contínuo e transformador.

O GELEN, ao promover o estudo aprofundado do letramento e numeramento, instrumentaliza os professores a superarem o distanciamento entre teoria e prática, e a atuarem como sujeitos reflexivos e autores de sua própria formação. Esse espaço de diálogo e aprendizado mútuo, onde a teoria é reconhecida como diretriz e orientação e não como modelo estático, possibilita a construção de uma identidade profissional sólida, capaz de enfrentar os desafios educacionais contemporâneos e promover a qualidade do ensino de Matemática. A experiência no GELEN reitera que o professor é um profissional inacabado, em busca contínua de conhecimento e aprimoramento.

REFERÊNCIAS

- ANDRÉ, M. A pesquisa no cotidiano escolar. In: FAZENDA, I. (Org.). Metodologia da pesquisa educacional. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- BICUDO, M. A. V. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. R. B. E. C. T., vol 5, núm. 2, mai-ago. 2012. BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96. Brasília: MEC, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação para uma sociedade em transição. Campinas: Papirus, 1999.
- FONSECA, M. C. F. R. Conceito(s) de numeramento e relações com o letramento. In: LOPES, C. E.; NACARATO, A. M. (Orgs.). Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidade. Campinas: Mercado de Letras, 2009.
- GEE, J. P.; CORRÊA, H. K. S. Introdução à Análise do Discurso. São Paulo: Parábola Editorial, 2011.
- GHEDIN, Evandro. Professor reflexivo: no Brasil e na América Latina. São Paulo: Cortez, 2008.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011
- JOSSO, M. Experiências de vida e formação. São Paulo: Cortez, 2004.
- NÓVOA, A. Firmar a posição como professor, afirmar a profissão como docente. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, v. 47, n. 166, 2017.
- NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, António (Org.). Os professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 13-33.
- NÓVOA, A. Nada é mais importante do que o professor. Revista Época, São Paulo, 2007.
- NÓVOA, A. Vidas de professores. Lisboa: Porto Editora, 1992.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2019.
- SHULMAN, L. S. Conhecimento docente. In: PERRENOUD, P. Práticas pedagógicas, profissão docente e formação, 2005.
- SOARES, M. Letramento e escolarização. Revista Brasileira de Educação, n. 28, p. 5-18, abr. 2004.
- STAKE, R. E. Standards-Based and Responsive Evaluation. Thousand Oaks: SAGE Publications, 2204.
- THIOLLENT, M. Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- VÁSQUEZ, A. S. Filosofia da práxis. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

O LETRAMENTO MATEMÁTICO E A APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR NOS ANOS INICIAIS

MATHEMATICAL LITERACY AND TEACHER LEARNING IN EARLY YEARS TEACHER EDUCATION

LA LITERACIDAD MATEMÁTICA Y EL APRENDIZAJE DE LA DOCENCIA EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE LOS AÑOS INICIALES

Bruna Castro Moreira dos Santos ¹
Rosimeire Aparecida Rodrigues ²
Rozilane Soares do Nascimento Queiroz ³
Victoria Lourrany Alves Marques ⁴

RESUMO

Esta proposta de pesquisa em Educação Matemática visa investigar Investigar como o processo de aprendizagem da docência, pautado na reflexão sistemática sobre a própria prática pedagógica, pode contribuir para a formação do professor polivalente e para o desenvolvimento eficaz do Letramento Matemático nos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, sendo esse, a condição a partir da qual um indivíduo compreende e elabora de forma reflexiva, textos orais e escritos que contêm conceitos matemáticos, e transcende essa compreensão para uma esfera social e política O desafio educacional é superar o ensino tradicional, mecanizado e abstrato, adotando práticas pedagógicas contextualizadas, lúdicas e reflexivas que promovam a apropriação do saber sistematizado como legado da humanidade. O estudo apresentado caracteriza-se de cunho exploratório e qualitativo, para uma pesquisa investigativa de intervenção, para investigação utiliza o diário de campo das pesquisadoras e o questionário de escuta como instrumentos de registro e coleta de dados sobre o desenvolvimento da reflexão sobre a própria prática utilizando referenciais metodológicos como a Engenharia Didática para pensar a atuação docente e promover uma aprendizagem significativa, autônoma e crítica do Letramento Matemático.

Palavras-chave: Letramento Matemático. Formação de Professores. Anos Iniciais. Aprendizagem da Docência. Educação Matemática.

ABSTRACT

This research proposal in Mathematics Education aims to investigate how the teaching learning process, based on systematic reflection on one's own pedagogical practice, can contribute to the training of the multi-subject teacher (generalist teacher) and to the effective development of Mathematical Literacy (*Letramento Matemático*) in students of the Initial Years of Elementary School. Mathematical Literacy, in this context, is defined as the condition from which an individual reflexively understands and elaborates oral and written texts containing mathematical concepts, and transcends this understanding into a social and political sphere. The educational challenge is to overcome traditional, mechanized, and abstract teaching, adopting contextualized, playful (ludic), and reflexive pedagogical practices that promote the appropriation of systematized knowledge as a legacy of humanity. The presented study is characterized as exploratory and qualitative, constituting an investigative intervention research. For investigation, it uses the researchers' field diary and a listening questionnaire (*questionário de escuta*) as instruments for recording and data collection about the development of reflection on one's own practice, utilizing methodological frameworks such as Didactic Engineering to consider teaching performance and promote significant, autonomous, and critical learning of Mathematical Literacy

Keywords: Mathematical Literacy. Teacher Education. Early Years. Teacher Learning. Mathematics Education.

¹ Acadêmica do curso de Pedagogia. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: bruna.more.castro@gmail.com

² Doutora em Educação Ciências e Matemática-REAMEC–Universidade Federal do Mato Grosso 2020; Professora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: rosimeirear@mail.uft.edu.br

³ Doutora em Educação Ciências e Matemática-REAMEC–Universidade Federal do Mato Grosso 2023; Professora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: rozilane@mail.uft.edu.br

⁴ Acadêmica do curso de Pedagogia. Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: victoria.marques@mail.uft.edu.br

RESUMEN

Esta propuesta de investigación en Educación Matemática tiene como objetivo investigar cómo el proceso de aprendizaje de la docencia, basado en la reflexión sistemática sobre la propia práctica pedagógica, puede contribuir a la formación del profesor polivalente (maestro generalista) y al desarrollo eficaz de la Alfabetización Matemática (*Letramento Matemático*) en los alumnos de los Años Iniciales de la Escuela Primaria. La Alfabetización Matemática, en este contexto, se define como la condición a partir de la cual un individuo comprende y elabora de forma reflexiva, textos orales y escritos que contienen conceptos matemáticos, y trasciende esta comprensión a una esfera social y política. El desafío educativo es superar la enseñanza tradicional, mecanizada y abstracta, adoptando prácticas pedagógicas contextualizadas, lúdicas y reflexivas que promuevan la apropiación del saber sistematizado como legado de la humanidad. El estudio presentado se caracteriza por ser de carácter exploratorio y cualitativo, constituyendo una investigación de intervención investigativa. Para la investigación, utiliza el diario de campo de los investigadores y un cuestionario de escucha (*questionário de escuta*) como instrumentos de registro y recolección de datos sobre el desarrollo de la reflexión sobre la propia práctica, utilizando marcos metodológicos como la Ingeniería Didáctica para considerar la actuación docente y promover un aprendizaje significativo, autónomo y crítico de la Alfabetización Matemática.

Palabras clave: Literacidad Matemática. Formación de Profesores. Años Iniciales. Aprendizaje de la Docencia.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Matemática é uma linguagem presente no cotidiano dos alunos antes mesmo da escolarização, sendo essencial para o desenvolvimento integral do aluno nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O principal objetivo da Educação Matemática neste ciclo é desenvolver o Letramento Matemático, instrumentalizando o indivíduo para interagir criticamente no mundo e preparar-se para o exercício da cidadania. O Letramento, em uma concepção ampla, supõe não apenas a apropriação do sistema de escrita, mas também o conhecimento sobre as práticas, usos e funções da leitura e da escrita, o que implica o trabalho com todas as áreas curriculares.

A Matemática tem sido historicamente associada a uma função social de diferenciação e exclusão. Essa exclusão é agravada quando a escola adota uma concepção formalista de matemática, excessivamente simbólica e algorítmica, na qual a compreensão das ideias representadas pela linguagem matemática se perde. Para reverter esse quadro, é fundamental que a formação de professores polivalentes seja capaz de promover uma postura reflexiva e investigativa sobre as práticas de ensino.

Com base nos fundamentos apresentados para a pesquisa, que se centra na tríade: Letramento Matemático, Aprendizagem da Docência e Formação do Professor Polivalente nos Anos Iniciais, os objetivos da pesquisa precisam refletir a natureza exploratória, qualitativa e reflexiva do estudo. A pesquisa busca contribuir para a melhoria das práticas pedagógicas, incentivando o professor a desenvolver uma atitude de investigação e reflexão sobre sua própria prática, utilizando referenciais teóricos específicos, como a Engenharia Didática.

Nessa perspectiva apresentamos como principal objetivo: Investigar como o processo de aprendizagem da docência, pautado na reflexão sistemática sobre a própria prática pedagógica, pode contribuir para a formação do professor polivalente e para o desenvolvimento eficaz do Letramento Matemático nos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Para atingir o objetivo geral, propõe-se a sistematização dos seguintes objetivos específicos, articulados com as etapas de uma pesquisa de natureza qualitativa e do referencial da Engenharia Didática: Analisar as concepções e os conhecimentos docentes iniciais dos professores polivalentes em formação ou atuantes sobre o conceito de Letramento Matemático e sobre as metodologias usuais de ensino de Matemática nos Anos Iniciais; Identificar os saberes pré-existentes, pragmáticos e cotidianos dos alunos e professores, buscando elementos que permitam a articulação entre as manifestações da matemática em contextos sociais diversos e o saber matemático sistematizado escolar;

Elaborar e implementar sequências didáticas que incorporem práticas pedagógicas contextualizadas e problematizadas, como o uso do lúdico e recursos do cotidiano, para promover a aprendizagem significativa e a autonomia dos alunos.

Assim como, fomentar a atitude de investigação e a reflexão crítica do professor polivalente sobre a ação didática implementada a partir da reflexão na e sobre a prática, visando à transformação de sua atuação docente e à correção de rumos. Avaliar as contribuições da experimentação das propostas didáticas para a melhoria das práticas pedagógicas do professor e para o desenvolvimento de habilidades essenciais do Letramento Matemático nos alunos, como o raciocínio, a capacidade de comunicação e a resolução de problemas.

Diante de tais objetivos gerais e específicos definidos e nos fundamentos metodológicos e conceituais presentes nas fontes, a pergunta geradora para sua pesquisa é: Como ocorre o desenvolvimento de uma postura reflexiva e investigativa na aprendizagem da docência pode fundamentar a transformação das práticas pedagógicas do professor polivalente, promovendo a apropriação significativa do Letramento Matemático pelos alunos dos Anos Iniciais?

Esta pergunta norteadora, visa explorar o tema por contemplar os seguintes aspectos fundamentais discutidos nas fontes: Foco na transformação da prática e na reflexão e aprendizagem da docência, a partir do estudo é intrinsecamente ligado à reflexão crítica sobre a prática como momento fundamental para a formação permanente dos professores, refletindo continuamente sobre sua prática para a melhoria do ensino. Da Engenharia Didática, referencial sugerido na pesquisa, orienta-se pela questão de quais são os pontos frágeis do ensino tradicional e as opções para modificá-lo e aperfeiçoá-lo na busca a conexão entre a reflexão docente e a modificação da prática em sala de aula, sobre aspectos relevantes da pesquisa do professor, voltada à compreensão das dificuldades de aprendizagem e à transformação da realidade.

A investigação da transformação das práticas está atrelada à adoção de metodologias que articulem teoria e prática e que envolvam a totalidade, argumentando e buscando procedimentos para solucionar questões contextualizando-as. Essa pesquisa tem como Lócus uma turma do quinto período do curso de Licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal do Tocantins (UFT)–Campus Arraias–TO, na disciplina de Fundamentos e metodologia dos Anos Iniciais, a partir de uma investigação sobre as propostas pedagógicas elaboradas e desenvolvidas em turmas da Educação Básica da rede municipal da região Sudeste do Tocantins e Nordeste Goiano. Em que residem os estudantes. Essas propostas pedagógicas permitirão a inserção de investigações sobre práticas específicas, como o uso de jogos, a problematização, e o trabalho com resolução de problemas oriundos do cotidiano, como panfletos e *folders* de supermercado.

Sendo uma pesquisa de caráter qualitativo, ela lida com o universo de significados, motivações e atitudes. O questionamento é amplo e busca as contribuições da formação reflexiva para a mudança, o que se alinha com a proposta de ser um estudo exploratório. A presente proposta de pesquisa, no âmbito da Educação Matemática, de natureza exploratória, busca investigar como a articulação entre o Letramento Matemático, a aprendizagem da docência e a reflexão crítica pode fundamentar a formação do professor polivalente, visando a transformação das práticas pedagógicas nos Anos Iniciais.

2 O LETRAMENTO MATEMÁTICO E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR POLIVALENTE E A APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA REFLEXIVA

O conceito de Letramento Matemático, emerge das discussões globais como uma forma de avançar para além da simples Alfabetização Matemática. Enquanto a Alfabetização Matemática se refere à aquisição da linguagem matemática formal e seu registro escrito, o Letramento Matemático abrange as formas de uso, objetivos, valores, crenças, atitudes e papéis ligados ao uso social das práticas de quantificar, ordenar, medir e classificar existentes em um grupo num contexto específico.

Gonçalves (2005), busca definir e discutir o Letramento Matemático para além das habilidades matemáticas básicas, focando em práticas educacionais que contextualizam a Matemática para os alunos. O autor visa analisar como este conceito pode ser incorporado para melhorar as práticas escolares e tornar o mundo numérico mais objetivo e significativo para o estudante. O trabalho defende o Letramento Matemático como espinha dorsal para a resolução de situações-problema e o desenvolvimento do pensamento lógico na Educação Matemática.

A Matemática, como legado da humanidade, deve ser acessível a todos os indivíduos, e sua apropriação é uma condição imprescindível para o indivíduo instrumentalizar-se no mundo atual, inclusive para se opor à marginalização social.

A formação dos professores polivalentes nos Anos Iniciais – Licenciados em Pedagogia – é frequentemente criticada, pois a ênfase é dada aos processos de aquisição da leitura e da escrita na língua ordinária, relegando a segundo plano a aprendizagem matemática. Muitos professores confessam não gostar ou não saber ensinar Matemática. Essa realidade reflete a necessidade de uma revisão urgente na concepção de Matemática que norteia o ensino, começando pela formação dos professores.

A Aprendizagem da docência exige que o professor não se limite ao papel de transmissor de conhecimento, mas que atue como mediador dos conhecimentos, criando as possibilidades para a produção ou a construção do saber. Nesse sentido, a chave da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver problemas da prática (Perez, 2005), o que demanda uma postura reflexiva. Para o aprimoramento profissional, a reflexão sobre a própria prática deve ser um exame contínuo, revestindo-se de caráter sistemático e valendo-se de contribuições teóricas

A formação contextualizada fundamenta-se no princípio de que a prática docente cotidiana dos professores deve ser considerada o ponto de partida e de chegada da formação continuada, convertendo-a no principal objeto de estudo e reflexão (Fiorentini; Nacarato, 2005). Nesse processo, os saberes docentes são construídos pelo compartilhamento de experiências que se desenvolvem em diversos contextos, sejam eles dentro ou fora da escola e da universidade (Tardif, 2002). O professor reflexivo e crítico deve questionar sua prática, buscando inovar e auxiliar os alunos na superação de dificuldades em diferentes modos de ensino.

Essa postura reflexiva implica a busca por teorias pedagógicas capazes de explicar o que antes era apenas reproduzido a partir de cursos ou palestras, o que permite aos professores definirem, pouco a pouco, as suas próprias “teorias pedagógicas” (Mantoan, 2003). O trabalho exige, por parte do professor, uma atitude de investigação contínua, voltada para a compreensão das dificuldades e para a melhoria das práticas pedagógicas (GARCIA, 2008; ZIECHNER, 1998)

A aprendizagem significativa é crucial, sendo definida como aquela que ocorre à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento existentes. Portanto, o acesso ao saber sistematizado como legado da humanidade, fundamental para a inserção do cidadão no mundo, exige a superação da concepção formalista e algorítmica da Matemática, que frequentemente resulta em ensino por reprodução e ausência de significado. A melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem depende urgentemente da formação contextualizada do professor polivalente, incentivando-o a questionar, investigar e refletir sempre sobre sua prática profissional, assegurando, assim, o desenvolvimento da autonomia

2.1 Práticas pedagógicas para o Letramento Matemático nos Anos Iniciais

Para transformar a prática, o professor polivalente deve buscar metodologias que priorizem a contextualização, a problematização e o uso da linguagem. A utilização de jogos e o lúdico pode contribuir significativamente com a apropriação de conceitos e/ou conteúdo, pois o brincar é uma necessidade básica da personalidade e possibilita estimular a aprendizagem de forma prazerosa. O lúdico, quando planejado, contribui para um crescimento sadio e enriquecimento permanente.

Em uma abordagem sociocultural consciência do significado dos números se adquire no contexto da ação, diferentemente das ações mecânicas e repetitivas, típicas de pedagogias transmissivas. Nessa perspectiva, o papel das regras é fundamental no processo de aprendizagem, pois exigem percepção, memória, atenção e ações mentais integradas para buscar as representações simbólicas. A separação entre ação e significado, gerada pelo brincar imaginário e pelas regras que se impõem ao papel assumido, constitui o grande salto no desenvolvimento (Vygotsky, 1978).

As práticas pedagógicas inovadoras são cruciais para o Letramento Matemático, exigindo do professor que utilize recursos que promovam a contextualização e o lúdico, tornando a disciplina mais significativa e propícia para a construção do conhecimento. Nesse sentido, o uso de materiais manipuláveis ou objetos do mundo físico constitui uma proposta pedagógica fundamental.

O Tangram, por exemplo, é um quebra-cabeça chinês que possibilita a exploração de conceitos matemáticos como geometria e a relação parte/todo. Esse recurso pode ser construído pelos próprios alunos, o que contribui para o aprendizado de alguns conceitos, como a composição e decomposição de figuras, e ainda auxilia no desenvolvimento da criatividade, facilitando a compreensão, especialmente para alunos que têm dificuldade de abstração. Além dos materiais, a inclusão de jogos e brincadeiras é fundamental, pois fazem parte da cultura da criança, despertando entusiasmo e motivação.

A contextualização dos conteúdos é uma prioridade, visto que o significado do conhecimento matemático resulta das conexões que o aluno estabelece entre a Matemática, as demais disciplinas e o seu cotidiano. Trata-se de dar sentido à aprendizagem, situando o conhecimento matemático no contexto de sua aplicação. É vital que o ensino promova a experimentação de situações do cotidiano infantil como embasamento para a compreensão dos conceitos matemáticos, sendo a resolução de problemas uma orientação fundamental para a aprendizagem.

A dificuldade dos alunos em realizar operações e o cálculo mental pode ser abordada por meio de atividades práticas. A utilização de cédulas de brinquedo como ferramenta metodológica foi empregada para auxiliar os alunos na compreensão do sentido do troco para a representação numérica do valor monetário e na escrita por extenso. O replanejamento da prática torna-se necessário

ao evidenciar as dificuldades dos alunos em fazer operações de subtração e troco, demonstrando a importância de se adaptar o ensino à realidade da turma.

A inserção de panfletos e *folders* de supermercado como material metodológico possibilita a resolução de problemas oriundos do dia a dia e o estudo de dados numéricos, valores e produtos. Essa prática contextualizada permite o trabalho com conteúdo como comparar quantidades, classificar produtos e relacionar o valor inteiro e os centavos, auxiliando na leitura, interpretação de texto e análise de informações.

A abordagem usual da escola tem se concentrado na concepção de fração como relação parte/todo, frequentemente veiculada pela divisão de um “todo” em “partes”, utilizando-se do procedimento de dupla contagem. Essa metodologia, que envolve a aplicação mecânica de algoritmos e ênfase no simbolismo, pode ser insuficiente para que o aluno compreenda o significado desse novo tipo de número. A apresentação da fração restrita aos casos de figuras divididas em partes iguais induz os alunos ao erro. A dificuldade com a aprendizagem de frações está presente nos vários níveis de ensino, com alunos lendo-as como dois números naturais isolados.

É crucial que o ensino explore as diferentes concepções de fração: parte/todo, medida e quociente. Fração como Quociente: Nessa concepção, a fração é entendida como o resultado de uma divisão. O conceito permite que o numerador seja maior, menor ou igual ao denominador, e que a fração represente objetos ou grandezas distintas. O trabalho com quantidades contínuas e quantidades discretas ajuda os alunos a perceberem que alguns problemas só podem ser resolvidos com frações, e não com números naturais. A compreensão das frações, em suas diferentes concepções, é fundamental para o raciocínio proporcional, crucial para o desenvolvimento do pensamento geométrico e algébrico.

Quanto à Geometria, o ensino usual tem dado pouco destaque ou é frequentemente esquecido nos programas escolares. A ênfase no cálculo é dada muitas vezes por meio de fórmulas dadas, o que não garante a compreensão dos conceitos. A dedução das fórmulas e a compreensão de conceitos como Área e Perímetro tornam-se mais significativos quando o professor utiliza estratégias como ladrilhamento, composição e decomposição de figuras. A definição de igualdade das partes de uma figura refere-se à área, e não necessariamente à forma das partes.

A superação das dificuldades de ensino e a promoção do Letramento Matemático nos Anos Iniciais dependem da postura investigativa do professor e da revisão de currículos para priorizar metodologias que articulem o saber sistematizado com a realidade, garantindo o pleno desenvolvimento e a autonomia do aluno.

3 METODOLOGIA

A investigação sobre Letramento Matemático e formação docente nos Anos Iniciais deve ser de natureza qualitativa, trabalhando com o universo de significados, motivos, e atitudes. O caminho da pesquisa qualitativa busca escapar da mesmice e lida com as ideias das pessoas. O delineamento de Estudo de Caso é adequado por suas características de uma abordagem profunda e exaustiva de um ou de poucos objetos, permitindo um conhecimento amplo e detalhado. Um referencial adequado para orientar a pesquisa do professor é a Engenharia Didática. Essa metodologia oferece um roteiro para as reflexões sobre a ação, organizando-as em diferentes níveis (o ensino, a aprendizagem e o conteúdo).

Essa pesquisa adota uma proposta com base na pesquisa-formação, cuja centrada na inseparabilidade entre a investigação e o processo de desenvolvimento profissional, promovendo a transformação dos saberes e das práticas dos sujeitos (Ardoino, 1998). Nesse sentido, a disciplina de Metodologia de Matemática é concebida como um dispositivo de formação, onde a intervenção (proposição de SDs) visa suscitar a reflexão na e sobre a ação dos futuros professores (Schön, 2000). Assim, os dados coletados – as SDs e os registros de campo – não são apenas objetos de análise, mas sim marcas do processo de constituição profissional dos futuros professores frente aos desafios do Letramento Matemático.

O presente estudo adota a abordagem qualitativa com delineamento de Pesquisa-formação, conforme proposta por autores como (Josso, 2004). Esta metodologia é intrinsecamente ligada à Educação Matemática, pois objetiva a transformação e o desenvolvimento profissional dos sujeitos no ato da pesquisa, articulando a investigação à ação didática. Neste contexto, a disciplina de Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática não é apenas um lócus de coleta de dados, mas um espaço formativo onde as pesquisadoras e os licenciandos participam ativamente da construção de saberes sobre o Letramento Matemático. A elaboração de propostas de intervenção na perspectiva das Sequências Didáticas (SDs) constitui o cerne do processo formativo.

A pesquisa será realizada em uma turma da disciplina Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática (75h) de um curso de Pedagogia. Os sujeitos que se envolverão na pesquisa, constituem-se por estudantes matriculados na disciplina, que, configurar-se-ão como coparticipantes do processo formativo-investigativo, para isso, prevê-se a participação voluntária que formalizar-se-á mediante a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os instrumentos de produção de dados e o processo formativo será constituída de modo contínuo e processual, buscando capturar a reflexão em e sobre a ação dos licenciandos (Schön, 2000), elemento chave da pesquisa-formação (Josso, 2004). Os instrumentos utilizados um registro da escrita de si que envolverá o Diário de Campo da Pesquisadora, como documentação sistemática diante das interações em sala, das reflexões suscitadas pelas discussões e das intervenções do professor da disciplina, para a captação dos aspectos relevantes, assim como o registro contínuo da dinamicidade do processo formativo. Para isso destacam-se o registro: a) Do planejamento e o produto final das SDs são analisados como marcas da aprendizagem da docência – evidências da ação –, no sentido de evidenciar como os licenciandos traduzem o conceito teórico de Letramento Matemático em propostas concretas para a sala de aula dos Anos Iniciais. b) Dos momentos de socialização nos socialização e debates em grupo para analisar a linguagem profissional emergente e a argumentação dos futuros professores ao defenderem suas escolhas didáticas sob a perspectiva do LM; e, c) Fichas reflexivas que serão constituídas a partir do exercício de escuta dos trabalhos propostos pelos grupos na disciplina a fim de aprofundam a percepção dos sujeitos sobre as transformações em suas concepções e na autoria de suas práticas, aspecto fundamental da pesquisa-formação.

O *corpus* analítico será tratado por meio da análise de Conteúdo Temática (Bardin, 2016), com ênfase na identificação dos indicadores de desenvolvimento profissional e da emergência de novos saberes, cujas categorias de análise buscarão explicitar a articulação entre formação e o Letramento Matemático sendo: i) a constituição do conceito de Letramento Matemático sobre de como os estudantes incorporam o discurso do LM e o articulam com os conteúdos matemáticos; ii) a relação entre a teoria e a prática a partir do ato de planejar para a investigação dos desafios e superações na transposição do LM para as Sequências Didáticas. E, iii) a mobilização de conhecimentos

da docente na identificação das transformações nos conhecimentos pedagógicos, curriculares e experienciais dos sujeitos a partir da elaboração da SD.

A seguir, são detalhados os procedimentos metodológicos em uma turma do Curso de Pedagogia da UFT – Campus de Arraias/TO no quinto período, direcionados aos estudantes de Pedagogia – futuros professores polivalentes –, seguindo as quatro fases da Engenharia Didática (ED). O contexto da intervenção será na disciplina de 75 horas/aula focado em Fundamentos e Metodologia do Ensino de Matemática nos Anos Iniciais. A ED servirá como a estrutura pedagógica do curso, culminando na produção de um trabalho prático-reflexivo por parte dos alunos-professores. A intervenção se desdobra nas quatro fases da Engenharia Didática, garantindo a articulação entre teoria e prática:

Fase 1–Análises Prévia–Diagnóstico e Fundamentação: Esta é a etapa diagnóstica que sustenta a necessidade da intervenção. Leitura e estudo aprofundado do Letramento Matemático, identificando a lógica de superação por incorporação de conhecimentos prévios para o saber sistematizado; Utilização de questionários ou sondagens para identificar as concepções iniciais dos futuros professores sobre o ensino de Matemática. A intervenção deve considerar a dimensão epistemológica, dimensão didática e dimensão cognitiva

Fase 2–Concepção da Intervenção e Análise *a priori* – Planejamento: Aqui, a intervenção é planejada, exigindo um alto grau de reflexão prévia; Elaboração da Sequência Didática (SD): Criação de uma SD que é o plano pedagógico da intervenção. A SD deve ser problematizada e contextualizada, utilizando recursos didáticos e manipulativos para dar significado e sentido à Matemática.

Fase 3–Implementação da Experiência: Esta é a fase da ação didática documentada, onde a Aprendizagem da Docência ocorre na prática; a) Execução da SD: O professor em formação implementa as atividades, como o ensino de conceitos e conteúdos matemáticos com a sistematização de propostas pedagógicas interdisciplinares para ensinar matemática nos Anos Iniciais, de acordo com os Eixos propostos para a disciplinas nos objetos de conhecimento da BNCC; b) Reflexão na Ação: Os estudantes será orientado a estarem atentos em organizar e reorganizar os rumos para a próxima ação a cada aula, considerando as problemáticas que surgem e mostram que a reflexão aula a aula e suas eventuais necessidades de mudanças; e c) Registro da Prática: A ação didática deve ser documentada por meio de Diários de Campo, que são cruciais para a análise posterior dos principais fatos ocorridos.

Fase 4–Análise *a posteriori* e Validação–Avaliação da Intervenção: O objetivo principal é a análise posterior e validação da experiência, que é essencialmente interna, fazendo uma análise final crítica, incluindo acertos e erros, sucessos e insucessos. Essa reflexão é fundamental para a reconstrução da prática, evidenciando o comprometimento e a atitude de investigação do professor.

Engenharia Didática visa contribuir uma investigação de intervenção sistemática, onde o professor em formação se torna o agente principal para a proposição e implementação de mudanças na escola. Tal forma de pesquisa, exige leituras e buscas teóricas, visando identificar os saberes iniciais e as concepções dos professores sobre os conteúdos, bem como a organização de um plano de ensino envolve reflexão sobre objetivos e ações didáticas. Portanto, a pesquisa não busca apenas descrever o que foi aprendido, mas em especial como a Pesquisa-formação, através das Sequências Didáticas, pode atuar como mecanismo indutor de reflexão crítica e de autodesenvolvimento profissional em Matemática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação do professor polivalente exige um repensar sobre a forma como a Matemática é ensinada, buscando superar o ensino mecânico e abstrato. A apropriação do saber matemático, como legado cultural, é crucial para a instrumentalização do indivíduo na sociedade.

O sucesso na promoção do Letramento Matemático nos Anos Iniciais está diretamente ligado à concepção assumida pelo educador e sua atitude de investigação sobre sua própria prática. É necessário um investimento em propostas de formação que promovam a reflexão, a troca de experiências e a criação de propostas de ensino sintonizadas com a realidade do aluno e o uso de metodologias que articulem o lúdico, o concreto e a contextualização.

O presente estudo ainda em fase exploratória da pesquisa proposta, utilizando-se a Engenharia Didática, para uma pesquisa de cunho investigativo de intervenção sistemática, visa fornecer elementos para transformar a prática do professor, capacitando-o para a mobilização de saberes e garantindo que o tempo e o espaço escolar sejam utilizados para construir um ambiente de aprendizagem significativo e autônomo.

A finalidade da educação, notadamente na área de Matemática, é promover a mudança social em direção a uma sociedade mais justa e igualitária, instrumentalizando o indivíduo para o envolvimento crítico na cidadania. A apropriação da Matemática, como legado da humanidade, é uma condição imprescindível para que o indivíduo se instrumentalize no mundo atual, inclusive para se opor frente à marginalização social. Contudo, o ensino tradicional, ao assumir uma concepção formalista, excessivamente simbólica e algorítmica, perde a compreensão das ideias representadas pela linguagem matemática, justificando o medo e a aversão dos alunos e reduzindo as aulas a um “emaranhado de técnicas” sem grande significado. A superação dessa realidade está diretamente ligada à concepção assumida pelo educador e exige um repensar no modo como se apresenta a Matemática e suas contribuições para o contexto social.

REFERÊNCIAS

- ARDOINO, J. Abordagem multirreferencial e complexidade. In: BARBOSA, Joaquim G.; MACEDO, Roberto S. (Orgs.). Jacques Ardoino e a Educação. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.
- ALMEIDA, Paulo Nunes de. Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos. São Paulo: Loyola, 1995.
- ARAÚJO, P. A. Formação inicial e o estágio supervisionado na licenciatura em matemática. Revista de Educação PUC-Campinas, [S.l.], n. 18, jul. 2012. ISSN 2318-0870. Disponível em: <http://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reeducacao/article/view/266/2945>. Acesso em: 31 agosto 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 setembro 2025.
- D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. de C.; ARAUJO, J. L. (orgs). Pesquisa qualitativa em educação. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, 11-22.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: o elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 83-88.
- GARCIA, V. C. Engenharia didática: um referencial para ação investigativa e para formação de professores de matemática. Zetetike, Campinas, SP, v. 13, n. 23, p. 85-118, 2005.

- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.
- GONÇALVES, H. A. O CONCEITO DE LETRAMENTO MATEMÁTICO: ALGUMAS APROXIMAÇÕES. Periódico do Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2007.
- KISHIMOTO, T. M. *et al.* Jogo e letramento. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 20, n. 60, p. 193-214, 2015.
- LODI, A. C. B. *et al.* (orgs.) Letramento e minorias. Porto Alegre: Mediação, 2003.
- LOPES, A. J. O que nossos alunos podem estar deixando de aprender sobre frações, quando tentamos lhes ensinar frações. Bolema, Rio Claro (SP), n. 31, p. 1-22, 2008.
- MACHADO, N. J. A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar. São Carlos: UFSCar. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos, 1987.
- MACHADO, N. J. Do significado da escrita da matemática na prática de ensinar e no processo de aprendizagem a partir do discurso de professores. Rio Claro, 2003. 291 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.
- MANTOAN, M. T. E. Inclusão Escolar: O que é? Por que? Como fazer?. São Paulo: Moderna, 2003.
- MENDES, J. R. Matemática e práticas sociais: uma discussão na perspectiva do numeramento. In: GRANDO, Regina Célia MENDES, Jackeline Rodrigues (Orgs). Múltiplos Olhares: Matemática e produção do conhecimento. São Paulo: Musa Editora, 2007.
- MIZUKAMI, M. G. A. Aprendizagem da docência: professores formadores. Revista Curriculum, São Paulo, v. 1, n. 1, dez./jul. 2005-2006. Disponível em:< <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/viewFile/3106/2046> > Acesso em: 15 ab.
- PAIS, L. C. Didática da matemática. Uma análise da influência das teorias de aprendizagem. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.
- REGES, I. R. A. F. A formação do professor e o uso de panfletos de supermercados. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Educação Intercultural)–Universidade Federal do Tocantins, Arraias, 2019.
- SANTOS, A. F. dos; OLIVEIRA, C. R.; OLIVEIRA, M. J. de. Alfabetização Matemática: concepções e contribuições no ensinar e aprender nos primeiros anos do ensino fundamental. Revista Thema, Bagé, v. 14, n. 2, p. 74-87, 2017.
- SANTOS, C. F. R. dos *et al.* Educação matemática: dimensões teórico-metodológicas 2. Ponta Grossa-PR: UEPG/NUTEAD, 2010.
- SILVA, M. J. F. da. O conceito de número fracionário: um estudo junto a professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.
- SOARES, M. Letramento e Escolarização. Cadernos de Pesquisa, n. 119, p. 89-114, jul. 2003.
- SOUZA, K. N. V. de. Alfabetização Matemática: considerações sobre a teoria e a prática. Revista do NUPEM, Campo Mourão, v. 1, n. 2, p. 69-80, 2009.
- TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Petrópolis, R.J.: Editora Vozes, 2002.
- VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

PRÁTICAS COLABORATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: A IMPLEMENTAÇÃO DO GRUPO DE ESTUDOS NO IFTO–CAMPUS PALMAS

COLLABORATIVE PRACTICES IN MATHEMATICS EDUCATION: THE IMPLEMENTATION OF THE STUDY GROUP AT IFTO–PALMAS CAMPUS

PRÁCTICAS COLABORATIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: LA IMPLEMENTACIÓN DEL GRUPO DE ESTUDIO EN EL CAMPUS PALMAS DEL IFTO

Lucas da Costa Ribeiro ¹
Antônia Lília Soares Pereira ²

RESUMO

Este artigo tem como objetivo relatar as contribuições de uma experiência pedagógica desenvolvida no IFTO – Campus Palmas, que articulou teoria e prática através de um projeto de ensino de Matemática voltado à formação inicial de professores e à preparação dos estudantes para as Olimpíadas de Matemática. Trata-se de um relato de experiência desenvolvido pela abordagem qualitativa, com procedimentos metodológicos de natureza descritiva. Os resultados evidenciam a participação ativa dos estudantes nas Olimpíadas de Matemática; o aprimoramento da prática pedagógica por parte dos licenciandos em Matemática; o desenvolvimento de habilidades voltadas à investigação e à resolução de problemas; a mobilização de formas próprias de raciocínio, construção de conceitos e elaboração de representações matemáticas. Conclui-se que iniciativas pedagógicas dessa natureza têm potencial para contribuir significativamente na superação das dificuldades de aprendizagem em Matemática, ao promover o engajamento dos estudantes e incentivá-los a assumir um papel protagonista na construção do próprio conhecimento.

Palavras-chave: Projeto de Ensino. Práticas Pedagógicas. Olimpíadas de Matemática.

ABSTRACT

This article aims to report on the contributions of a pedagogical experience developed at IFTO – Campus Palmas, which articulated theory and practice through a mathematics teaching project focused on the initial training of teachers and the preparation of students for the Mathematics Olympiads. It is an experience report developed using a qualitative approach, with descriptive methodological procedures. The results highlight the active participation of students in the Mathematics Olympiads; the improvement of pedagogical practice by mathematics undergraduates; the development of skills focused on investigation and problem-solving; and the mobilization of their own forms of reasoning, concept building, and the elaboration of mathematical representations. It concludes that pedagogical initiatives of this nature have the potential to significantly contribute to overcoming learning difficulties in mathematics by promoting student engagement and encouraging them to take a leading role in the construction of their own knowledge.

Keywords: Teaching Project. Pedagogical Practices. Mathematics Olympiads.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo informar sobre las contribuciones de una experiencia pedagógica desarrollada en el IFTO – Campus Palmas, que articuló teoría y práctica a través de un proyecto de enseñanza de las matemáticas centrado en la formación inicial del profesorado y la preparación del alumnado para las Olimpiadas Matemáticas. Se trata de un informe de experiencia elaborado mediante un enfoque cualitativo, con procedimientos metodológicos descriptivos. Los resultados destacan la participación activa del alumnado en las Olimpiadas Matemáticas; la mejora de la práctica pedagógica por parte del alumnado de grado en matemáticas; el desarrollo de habilidades centradas en la investigación y la resolución de problemas; y la movilización de sus propias formas de razonamiento, construcción de conceptos y

¹ Graduado em Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO). Profissional em Atendimento Educacional Especializado (IFTO), Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: lucas.ribeiro5@estudante.ifto.edu.br.

² Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT/REAMEC). Professora no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: antonia.pereira@ifto.edu.br

elaboración de representaciones matemáticas. Se concluye que las iniciativas pedagógicas de esta naturaleza tienen el potencial de contribuir significativamente a superar las dificultades de aprendizaje en matemáticas, fomentando la participación del alumnado y animándolo a asumir un papel protagonista en la construcción de su propio conocimiento.

Palabras clave: Proyecto Docente. Prácticas pedagógicas. Olimpíadas de matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

O seguinte artigo apresenta um relato de experiência vivenciado por professores de Matemática envolvidos no projeto de ensino intitulado “Grupo de Estudos de Matemática (GEM/OBMEP)³”, desenvolvido no Instituto Federal do Tocantins (IFTO) – Campus Palmas. A iniciativa teve como objetivo engajar estudantes do Ensino Médio Integrado (EMI) interessados em participar de um curso preparatório voltado à Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) bem como a outros concursos e olimpíadas da área. As atividades foram realizadas de forma presencial, nas dependências do IFTO – Campus Palmas.

O presente estudo destaca as contribuições de um projeto de ensino com enfoque na integração curricular, voltado a estudantes do curso de Licenciatura em Matemática interessados em participar ativamente de uma proposta pedagógica que promovesse a articulação entre teoria e prática docente. Proporcionaram-se ricas vivências docentes, a iniciativa teve como objetivo contribuir com a formação inicial de professores de Matemática, reforçando a relevância de ações educacionais desse tipo para o aperfeiçoamento do ensino e para a inserção mais efetiva dos futuros docentes nos processos formativos (Fiorentini, 2002).

Desse modo, o projeto de ensino teve como objetivo principal promover a compreensão das definições matemáticas pelos estudantes, utilizando a Aprendizagem Baseada em Problemas ou Problem Based Learning (ABP) como meio diversificado para a demonstração de teoremas, lemas, propriedades e para a resolução de problemas. Entre os objetivos específicos da proposta, destacam-se: estimular a construção do conhecimento por meio dos procedimentos metodológicos da Aprendizagem Baseada em Problemas aplicados à resolução de problemas; desenvolver estratégias e metodologias que contribuam para o avanço e aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem com a utilização da ABP; e proporcionar a compreensão de conceitos e procedimentos necessários à resolução de situações-problema reais na sociedade e de diferentes áreas do saber, com o apoio da metodologia ativa de Aprendizagem Baseada em Problemas e do uso de aplicativos educacionais voltados à simulação e ao reforço de conteúdos.

Este artigo tem como finalidade relatar as contribuições diante da integração entre teoria e prática de um projeto de ensino de Matemática desenvolvido no IFTO – Campus Palmas, que direcionou-se à formação inicial dos futuros professores de Matemática e à preparação para as Olimpíadas de Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A base didático-pedagógica do projeto de ensino fundamenta-se em metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (Segura; Kalhil, 2015; Magalhães; Pereira, 2019), e a Aprendizagem Baseada em Projetos (Morán, 2015; Yamaguchi, 2025). Ainda assim, fixa-se à Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), à Lei de Diretrizes e Bases da Educação (lei nº 9394/96) e às Diretrizes Curriculares Nacionais (Brasil, 2002).

³ O projeto de ensino intitulado “Grupo de Estudos de Matemática (GEM/OBMEP)” foi aprovado no edital Nº 40/2023/REI/IFTO, de 11 de abril de 2023 que trata da seleção de projetos de ensino a serem contemplados com apoio financeiro institucional.

Enfrentar os desafios relacionados à implementação de projetos e propostas educacionais é uma realidade constante na prática docente. A fim de que os futuros professores compreendam a relevância dos conceitos e consigam instituir conexões entre teoria e prática, é fundamental que o educador exerça uma postura reflexiva sobre sua própria atuação (Fiorentini, 2002).

A maneira como se entende a Matemática — suas formas de produção, ensino e aprendizagem — diversifica ao longo do tempo e em conformidade com diferentes perspectivas. Essa diversidade de concepções atravessa o pensamento dos futuros professores, levando ao entendimento de que não há uma única forma de fazer ciência ou de ensinar matemática, mas múltiplas possibilidades (Fiorentini; Costa, 2002; Fiorentini, 2009).

Nessa conjuntura, a formação inicial de professores de Matemática é marcada pela presença de saberes diversos e por uma heterogeneidade de conhecimentos que vão se consolidando no próprio processo formativo. Cada maneira de ensinar está associada a uma concepção específica de como se aprende. Além disso, o ensino pode ser influenciado por uma diversidade de fatores, como valores, objetivos, concepções pedagógicas, atitudes, comportamentos, relações interpessoais e visões de mundo (Fiorentini, 2009).

Compreender o processo de formação do professor de Matemática envolve reconhecer o papel dos espaços formativos, que favorecem tanto a produção de conhecimentos específicos da área quanto a extensão e evolução de saberes matemáticos especializados (Fiorentini, 2009). Desta forma, compreende que a atuação docente “requer dos professores a capacidade de se reinventarem de se ajustarem às mudanças decorrentes da evolução cultural, social e tecnológica advindas do mundo moderno” (Arcellino; Maciel, 2025, p. 4).

A formação do professor tem o papel de proporcionar ao professor da Educação Básica um domínio de conhecimentos científicos – técnico e teórico em consonância à área de estudo –, como também conhecimentos sociais, os quais dialogam com o contexto cultural, ético e social em que está inserido (Barbosa; Silva; Silva, 2025, p. 4).

As experiências vividas na docência do ensino da Matemática, tanto em sua formação quanto na prática profissional, contribuem diretamente para a composição de seus saberes docentes (Fiorentini; Crecci, 2013). Diante disso, emergem questões fundamentais: que conhecimentos são indispensáveis ao professor para que ele possa ensinar? Como o estudante aprende com base nos métodos e maneiras que é ensinado?

A formação do conhecimento matemático pelo aluno está diretamente ligada à vivência de experiências práticas inseridas em contextos reais de ensino. Esses contextos, refletem a ação metodológica do professor, contribuindo não apenas para a aprendizagem dos discentes, mas da mesma forma para o desenvolvimento profissional do docente e sua compreensão sobre o próprio processo de transmissão do saber.

3 METODOLOGIA

Este artigo apresenta um relato de experiência baseado em uma abordagem qualitativa, cuja metodologia envolve procedimentos descritivos. A pesquisa qualitativa, conforme destacado por Yin (2016), visa à aplicabilidade e à possibilidade de investigação e interpretação, especialmente em contextos relacionados à prática educativa. No que tange aos procedimentos, trata-se de uma

pesquisa descritiva, que se concentra na caracterização de grupos ou fenômenos sociais, com ênfase na análise da atuação prática (Yin, 2016).

A proposta pedagógica foi direcionada aos estudantes de todas as séries dos Cursos Técnicos em Administração, Agrimensura, Agronegócios, Controle Ambiental, Edificações, Eletrotécnica, Informática para Internet e Mecatrônica Integrados ao Ensino Médio do IFTO – Campus Palmas, sendo convidados a participarem do projeto de ensino. Nesse sentido, o projeto conta-se com 120 alunos, uma margem de estudantes que demonstraram interesse em participar do estudo envolvendo a preparação para a Olimpíada de Matemática, com aulas realizadas de forma presencial no período vespertino.

O projeto “Grupo de Estudos de Matemática (GEM/OBMEP)” fundamentou-se no ensino de Geometria, Aritmética, Álgebra, Análise Combinatória e Probabilidade mediante a resolução de problemas, da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) e da Aprendizagem Baseada em Projetos. O Quadro 1 traz informações relacionadas à implementação, à abordagem adotada e à metodologia de ensino empregada no projeto.

Quadro 1–Elaboração de Estratégias Didático-Pedagógicas

TEMA	CONTEÚDOS (Mês/ano)	TEMPO	OBJETIVO
Álgebra	Equações Lineares (10 e 12/05/2023); Conjuntos (17/05/2023); Funções Polinomiais do 1º e 2º graus (19/05/2023).	2 encontros presenciais por semana de 2 horas cada, no total 4 encontros presenciais para estudo do tema.	Compreender os problemas matemáticos envolvendo as equações, os conjuntos e funções polinomiais do 1º e 2º graus.
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS			
- A fase inicial da abordagem focou no estudo da Álgebra, destacando a compreensão de expressões algébricas e equações lineares. Durante esse período, os estudantes foram apresentados a conceitos básicos, propriedades e definições, visando o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas; - Em etapa posterior, a resolução de problemas foi trabalhada por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas, o que facilitou a elaboração de hipóteses, a criação de conjecturas e o reconhecimento de padrões; - Em seguida, promoveram-se demonstrações práticas com o objetivo de facilitar a assimilação dos conceitos matemáticos. A construção de gráficos de funções foi realizada utilizando materiais concretos e recursos pedagógicos, proporcionando uma aprendizagem mais visual e significativa; - Finalmente, o processo de aprendizagem foi avaliado por meio da aplicação de simulados compostos por problemas e questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).			
TEMA	CONTEÚDOS (Mês/ano)	TEMPO	OBJETIVO
Geometria	Geometria Plana (24 e 26/05/2023); Geometria Espacial Sólidos Geométricos: Poliedros e Corpos Redondos (31/05/2023 e 02/06/2023).	2 encontros presenciais por semana de 2 horas cada, no total 4 encontros presenciais para estudo do tema.	Compreender as formas, os elementos, o cálculo de área e de volume dos sólidos geométricos.
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS			
O estudo inicial em Geometria Espacial concentrou-se nos “Corpos Redondos”, abrangendo desde a identificação das formas dos sólidos geométricos até a introdução ao cálculo do volume. Durante essa etapa, os alunos foram guiados na compreensão dos conceitos básicos, propriedades e definições essenciais. Foram estabelecidas relações entre diferentes sólidos, como prismas, pirâmides, cilindros, cones e esferas, utilizando materiais concretos para apoiar o desenvolvimento das habilidades e competências matemáticas;			

- Na etapa seguinte, foram explorados os componentes dos sólidos geométricos e suas planificações, com foco especial no cálculo das áreas. A utilização de materiais concretos continuou a ser um recurso didático fundamental para a construção do conhecimento. Simultaneamente, estratégias de resolução de problemas baseadas na ABP foram implementadas, estimulando a elaboração de conjecturas e o reconhecimento de padrões; - Na fase seguinte, o foco esteve no cálculo dos volumes dos sólidos geométricos. Atividades práticas, utilizando materiais concretos, foram desenvolvidas para facilitar a compreensão das fórmulas matemáticas e proporcionar aos estudantes uma experiência mais concreta e significativa dos conceitos abordados; - Por fim, o processo de aprendizagem foi avaliado através da aplicação de simulados compostos por questões e problemas baseados na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), com o objetivo de verificar tanto o domínio dos conteúdos estudados quanto a habilidade dos estudantes em aplicá-los em situações desafiadoras.			
TEMA	CONTEÚDOS (Mês/ano)	TEMPO	OBJETIVO
Matemática: Ensino Médio I	Análise Combinatória (07 e 09/06/2023); Aritmética (14 e 16/06/2023).	2 encontros presenciais por semana de 2 horas cada, no total 4 encontros presenciais para estudo do tema.	Compreender os conceitos, definições e abordagens da Análise Combinatória, além de estabelecer sequências e padrões numéricos para a organização de procedimentos para a resolução de problemas do mundo real.
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS			
- Problemas envolvendo Análise Combinatória foram apresentados e debatidos com o propósito de desenvolver conhecimentos acerca do Princípio Multiplicativo (Princípio de Contagem) e do conceito de Fatorial; - O estudo do Arranjo Simples foi conduzido de maneira a possibilitar que os estudantes o distinguíssem da Combinação Simples, sobretudo por meio da resolução de problemas práticos do cotidiano e de atividades fundamentadas na Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP); - A Combinação Simples foi abordada por meio de questões contextualizadas e situações práticas na sociedade, utilizando também a metodologia da ABP; - Nessa etapa, os estudantes foram estimulados a elaborar conjecturas e a reconhecer padrões numéricos e sequenciais em problemas matemáticos, além de aprimorar estratégias para solucioná-los; - A avaliação da aprendizagem foi realizada por meio da aplicação de um simulado composto por questões extraídas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).			
TEMA	CONTEÚDOS (Mês/ano)	TEMPO	OBJETIVO
Matemática: Ensino Médio II	Probabilidade (21 e 23/06/2023).	2 encontros presenciais por semana de 2 horas cada, no total 4 encontros presenciais para estudo do tema.	Compreender os conceitos de Probabilidade para a aplicação na solução de problemas do cotidiano.
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS			
- No início, foram oferecidos exemplos simples para auxiliar na compreensão dos conceitos fundamentais, seguidos pela realização de atividades práticas focadas na resolução de problemas; - Posteriormente, o cálculo de probabilidades foi explorado por meio da resolução de problemas contextualizados em situações do dia a dia, favorecendo a integração entre teoria e prática; - Em etapa posterior, os conceitos de Probabilidade Condicional foram trabalhados, sendo aplicados a situações práticas e estimulando a resolução de problemas por meio da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP); - Para finalizar, a aprendizagem foi avaliada por meio da aplicação de um simulado composto por questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).			

Fonte: Produzido pelos autores com base no projeto de ensino (2025).

Além disso, o projeto conta-se com a resolução de situações reais através de perguntas contextualizadas durante o processo de aprendizagem da matemática e em aula, no qual permite aos estudantes fixar o conteúdo aprendido através da prática e da aplicação dos conhecimentos. Para representação e treino, foi resolvido pelos licenciandos em questões problemas das Olimpíadas de

Matemática. Com isso, a análise de dados foi realizada por meio de um processo interpretativo e contextual que busca compreender e explicar fenômenos dentro do ensino da matemática em sala de aula.

Esta iniciativa teve como objetivo fortalecer os estudos na área das Ciências Exatas, em especial a Matemática, com ênfase na abordagem de conteúdos específicos e na solução de questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Nessa perspectiva, o projeto de ensino “Grupo de Estudos de Matemática (GEM/OBMEP)” não apenas incentivou o engajamento dos estudantes, mas também contribuiu para um ensino significativo, promovendo o sucesso e o desenvolvimento tanto dos alunos do Ensino Médio Integrado (EMI) quanto dos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Com base no projeto de ensino “Grupo de Estudos de Matemática (GEM/OBMEP)” apoiou-se em propostas que incentivam a autoaprendizagem, a reflexão crítica, a problematização da realidade, o trabalho colaborativo, o estudo autônomo e a autorregulação dentre os estudantes. Nesse sentido, o docente desempenha a função de mediador, facilitador e instigador da formação do conhecimento matemático, enquanto o aluno assume uma posição central no sistema educacional (Morán, 2015).

Como resultados, evidencia-se no desenvolvimento de competências relacionadas aos processos de investigação, elaboração de modelos e resolução de problemas; o aprimoramento e a vivência na realidade docente adquirida pelos estudantes da Licenciatura em Matemática por intermédio da prática pedagógica; o engajamento e a atuação ativa desses acadêmicos; a estimulação de seus modos próprios de raciocinar, representar, comunicar e argumentar, que fundamentados em discussões e validações coletivas; e a aquisição de conceitos científicos na matemática, desenvolvimento de representações e procedimentos mais elaborados.

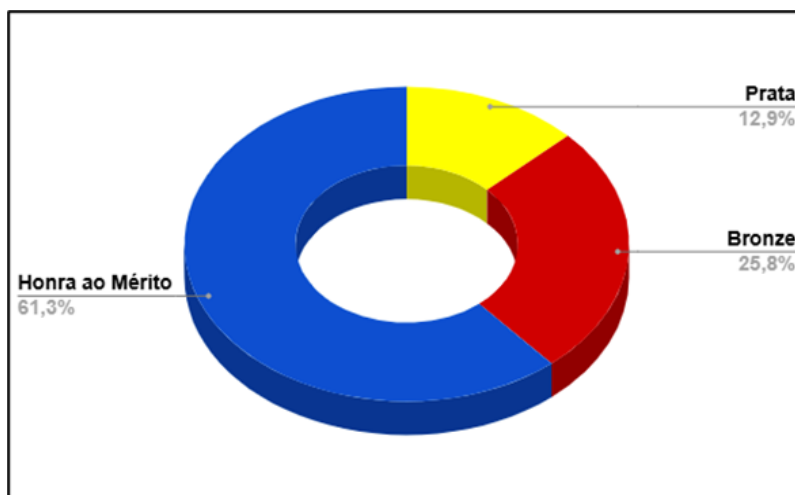
Consequentemente, oportunizou-se o comprometimento com a resolução de desafios matemáticos; a participação efetiva em competições como as Olimpíadas de Matemática de Escolas Públicas (OBMEP), Olimpíada de Matemática das Instituições Federais (OMIF), Concurso Canguru⁴, e entre outras; além da promoção e impacto positivo nos resultados alcançados em provas de Matemática de vestibulares, ENEM, entre outros exames.

A abordagem pedagógica adotada no projeto de ensino, realizada em sala de aula através da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), funciona como um reforço para a aprendizagem, contribuindo para a formação integral dos estudantes. A proposta envolveu a execução de projetos autênticos, com o propósito de solucionar problemas educacionais concretos, visando o ensino de conteúdos matemáticos acadêmicos em um âmbito de cooperação e aprendizagem colaborativa.

Na Figura 1, são destacados os resultados expressivos obtidos na Olimpíada de Matemática Canguru, realizada em março de 2023. Foram conquistadas diversas premiações, entre elas 4 medalhas de prata, 8 de bronze e 19 honra ao mérito (menção honrosa), no total são 31 estudantes medalhistas na Olimpíada de Matemática Canguru de 2023:

⁴ O Concurso Canguru de Matemática é a maior competição internacional de Matemática do mundo, destinada aos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. A competição teve origem na França e é administrada pela Associação Canguru sem Fronteiras (Association Kangourou sans Frontières–AKSF).

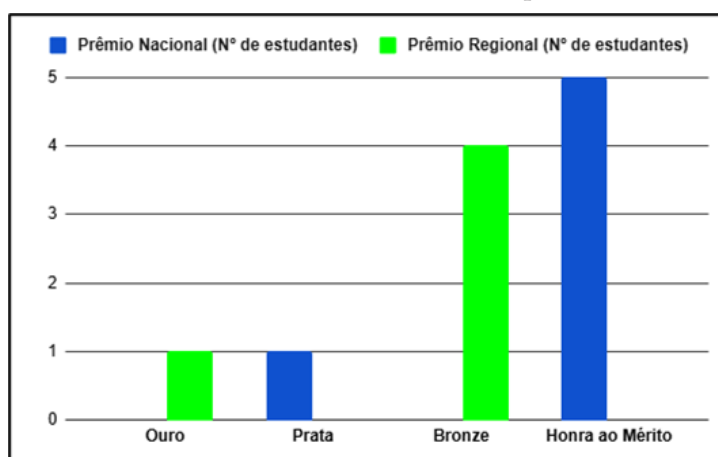
Figura 1 – Olimpíada de Matemática Canguru 2023 – Resultados Obtidos



Fonte: Produzido pelos autores com base no resultado da Olimpíada de 2023 (2025)

Entre os resultados⁵ positivos do projeto de ensino, destacam-se as conquistas dos estudantes do IFTO – Campus Palmas na 18ª edição da OBMEP, realizada em 2023, conforme apresentado na Figura 2. A primeira fase da olimpíada ocorreu em maio daquele ano. Na etapa nacional, os alunos foram reconhecidos com uma medalha de prata e cinco Honra ao Mérito (menções honrosas). Já na fase regional, houve a conquista de quatro medalhas de bronze e uma medalha de ouro. De acordo com os resultados da 18ª OBMEP, totaliza 11 estudantes medalhistas.

Figura 2 – Resultados Obtidos na 18ª Edição da Olimpíada de Matemática de 2023



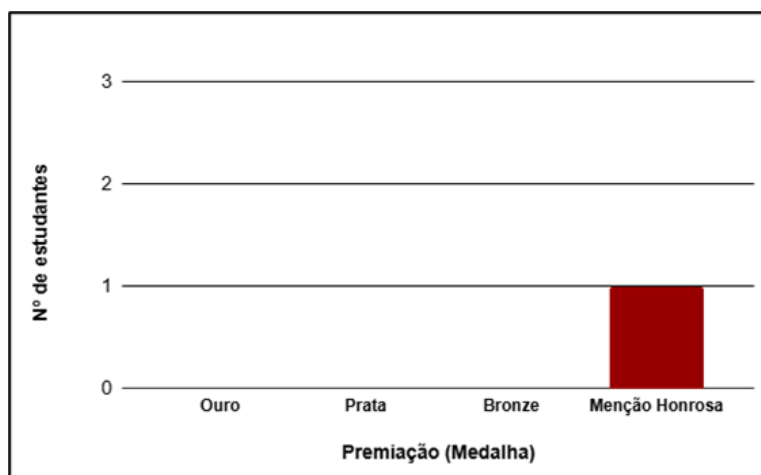
Fonte: Produzido pelos autores com base no resultado da Olimpíada (2025).

A segunda fase da 6ª Olimpíada de Matemática dos Institutos Federais (OMIF) foi realizada entre os dias 24 e 26 de maio de 2024, no Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT), Campus Cuiabá – Bela Vista. Além das provas da competição, essa etapa contou com uma programação diversificada, incluindo palestras, oficinas, minicursos, atividades culturais e outras ações formativas, proporcionando uma experiência educacional enriquecedora aos participantes.

⁵ Link do resultado da 18ª edição da Olimpíada de Matemática de Escolas Públicas (OBMEP) de 2023, com premiação de medalhas e honra ao mérito: “<https://portal.ifo.edu.br/noticias/estudantes-do-campus-palmas-sao-premiados-na-etapa-regional-e-nacional-da-18a-obmep>” e “<https://premiacao.obmep.org.br/18obmep/verRelatorioPremiadosMencao-TO.3.do.htm>”.

Conforme apresentado na Figura 3, um estudante⁶ do IFTO foi contemplado com a medalha de menção honrosa. Entre os institutos federais da região Norte, apenas o IFTO, o IFRR e o IFAP obtiveram premiações nesta edição da OMIF.

Figura 3 – Cerimônia de premiação da VI OMIF (2023)



Fonte: Produzido pelos autores com base no resultado da Olimpíada (2025).

Entre os resultados mais relevantes alcançados pelo projeto de ensino “Grupo de Estudos de Matemática (GEM/OBMEP)”, destaca-se a contribuição para a qualificação da formação docente, sobretudo pela integração entre teoria e prática pedagógica. Essa articulação está alinhada ao que estabelece o art. 1º e 2º que menciona as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), ao promover: “I–o ensino visando à aprendizagem do aluno; (...) IV–o aprimoramento em práticas investigativas; V–a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; VII–o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe” (Brasil, 2002, p. 1).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo relata as contribuições do projeto de ensino “Grupo de Estudos de Matemática (GEM/OBMEP)”, cuja proposta teve como objetivo promover o desenvolvimento das competências e habilidades matemáticas tanto dos estudantes do Ensino Médio Integrado quanto dos alunos da Licenciatura em Matemática do IFTO – Campus Palmas. A iniciativa educacional buscou apoiar a formação integral e a emancipação humana dos participantes. Com as experiências oportunizadas no projeto, os discentes puderam não apenas aprimorar o raciocínio lógico, mas também aprofundar a compreensão nas definições matemáticas em seus aspectos mais relevantes.

O projeto também promoveu a articulação entre as particularidades envolvendo os conteúdos matemáticos e a análise das resoluções de problemas, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes. As questões trabalhadas foram contextualizadas diante de situações reais no mundo-vida e dos aspectos culturais presentes na vivência social dos participantes.

Os efeitos positivos alcançados com os resultados das olimpíadas de Matemática e as vivências dos licenciandos em formação inicial evidenciam um movimento de aproximação entre a prática docente e os princípios teóricos. Nesse sentido, o projeto mostrou-se para os licenciandos em Matemática que o professor deve ser concebido como um pesquisador de sua própria prática,

⁶ Link do resultado da 2ª fase da 6ª Olimpíada de Matemática dos Institutos Federais (OMIF) de 2023: <https://portal.iftto.edu.br/noticias/estudante-do-campus-palmas-e-destaque-na-2a-fase-da-omif-e-conquista-medalha-de-honra-ao-merito>.

capaz de refletir criticamente sobre os processos de ensino e aprendizagem, e de promover ambientes colaborativos que estimulem a construção coletiva do conhecimento.

Essa perspectiva, o processo formativo com base na inserção das metodologias ativas colocam os estudantes como protagonistas, favorecendo a autonomia, a criatividade e a resolução de problemas reais. Nessa direção, os estudos sobre ABP reforçam o potencial de práticas integradoras e interdisciplinares para desenvolver competências investigativas, pensamento crítico e trabalho em equipe — características também evidentes nas experiências de preparação e participação em olimpíadas, nas quais o aprendizado se dá por meio de desafios, cooperação e pesquisa.

Assim, as experiências dos licenciandos e os resultados alcançados demonstram que a formação inicial, quando pautada na investigação, na aprendizagem ativa e na colaboração, concretiza os princípios defendidos por esses autores e aponta caminhos promissores para o desenvolvimento profissional docente em Matemática. Logo, trabalhos futuros podem aprofundar investigações sobre como a participação em olimpíadas e projetos integradores pode potencializar o desenvolvimento profissional docente, articulando pesquisa, prática e colaboração como eixos estruturantes da formação inicial e continuada em Matemática.

Outrora o projeto viabilizou espaços de observação, co-planejamento, intervenção e feedback que constituem momentos fundamentais para que o licenciando construa uma postura investigativa e crítica sobre o ensino e a aprendizagem, aproximando-se do ideal de professor-pesquisador proposto pelo autor. Nessas experiências, o futuro docente aprende a interpretar a realidade escolar, a dialogar com seus pares e a ressignificar suas ações pedagógicas, transformando a prática em fonte de conhecimento e aperfeiçoamento profissional.

Dessa forma, conclui-se que iniciativas pedagógicas como esta podem promover a superação dos estigmas frequentemente associados à Matemática, especialmente diante das problemáticas na aprendizagem que muitos estudantes enfrentam nesta área. Reconhece-se, assim, a carência de metodologias diferenciadas, aptas para lidar com a complexidade dos conceitos matemáticos. A proposta aqui apresentada favoreceu o engajamento dos alunos, incentivando-os a assumirem um papel ativo e protagonista na produção do próprio conhecimento.

REFERÊNCIAS

ARCELLINO, R. C. P.; MACIEL, C. M. L. A. O Letramento digital na formação de professores: possibilidades aos processos ensino e aprendizagem. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 13, p. e25002, 2025. DOI: 10.26571/reamec.v13.17502. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/17502>. Acesso em: 23 set. 2025.

BARBOSA, M. A; SILVA, F. C; SILVA, P. V. Formação Inicial e Prática Docente em Matemática: Entrelaces performativos em escolas ribeirinhas. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. e25011, 2025. DOI: 10.23926/RPD.2025.v10.e25011.id1129. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/1129>. Acesso em: 22 set. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1/2002, de 18 de fevereiro de 2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf. Acesso em: 22 set. 2025.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**

Nacional. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, n. 248, p. 27833, 23 dez. 1996. PL

1258/1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 02. set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum**

Curricular. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>. Acesso em: 22. set. 2025.

FIORENTINI, D. *Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil*. **Zetetiké**, Campinas: FE/UNICAMP. v.3, n.1, 2009.

FIORENTINI, D.; COSTA, G. L. M. Enfoques da formação docente e imagens associadas de

professor de Matemática. Contrapontos. **Revista de Educação da Universidade do Vale do Itajaí**, Itajaí, v. 2, n. 6, p. 309-324, 2002.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. *Desenvolvimento profissional docente: um termo guarda—chuva ou um novo sentido à formação?* **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 5, nº 8, p. 11-23, 2013. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpfp/article/view/74/64>. Acesso em: 20. set. 2025.

MAGALHÃES, W.; PEREIRA, A. L. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiência interdisciplinar. **Educitec**, Manaus, v. 5, n. 12, p. 274-287, 2019. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/836>. Acesso em: 06. out. 2025.

MORÁN, J. Mudando a Educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: https://profes-sornogueira.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/08/mudando_moran.pdf. Acesso em: 04 set. 2024.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, 03, 87-98, dezembro 2015.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

YAMAGUCHI, K. K. L. Aprendizagem Baseada em Problemas como ferramenta didática para diagnosticar as dificuldades em aprender a química dos aromáticos no Ensino Superior. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. e25020, 2025. DOI: 10.23926/RPD.2025.v10.e25020.id899. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/899>. Acesso em: 21 set. 2025.

PESQUISA E ESCRITA COMO PRÁTICAS DE FORMAÇÃO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

RESEARCH AND WRITING AS PRACTICES OF TEACHER EDUCATION IN MATHEMATICS

INVESTIGACIÓN Y ESCRITURA COMO PRÁCTICAS DE FORMACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Priscila Venâncio Costa  ¹

RESUMO

Este resumo diz respeito a um desdobramento do projeto *Comunidades de Práticas Investigativas como Ação Emergente e Mobilizadora*, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim/UFNT). O objetivo é investigar como a pesquisa e a escrita, entendidas como práticas reflexivas na pós-graduação, contribuem para que professores repensem o ensino de matemática ampliem a sensibilidade aos contextos socioculturais dos estudantes no ensino de Matemática. A metodologia envolveu revisão bibliográfica e exame de narrativas auto-bibliográficas presentes em dissertações de mestrado defendidas no PPGecim/UFNT entre 2020 e 2025, com dados obtidos no site do programa. As análises buscam identificar os sentidos atribuídos à experiência da escrita e sua relação com a prática docente, especialmente no que se refere à subjetividade, à construção de significados no trabalho educativo. Evidencia-se que a escrita reflexiva, ao tornar visíveis os processos de pensar e sentir, constitui-se em um caminho potente de formação e reinvenção do ensino.

Palavras-chave: Pesquisa. Escrita. Formação de professores. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

This abstract refers to a development of the project *Investigative Communities of Practice as an Emergent and Mobilizing Action*, conducted within the Graduate Program in Science and Mathematics Education (PPGecim/UFNT). Its The aim is to investigate how research and writing, understood as reflective practices in graduate studies, contribute to teachers rethinking mathematics teaching and enhancing their sensitivity to students' sociocultural contexts in mathematics education. The methodology involved bibliographic analysis and examination of auto-biographical narratives present in master's theses defended at PPGecim/UFNT between 2020 and 2025, with data collected from the program's website. The analyses seek to identify the meanings attributed to the experience of writing and its relationship with teaching practice, particularly regarding subjectivity and the construction of meaning in educational work. It is highlighted that reflective writing, by making visible the processes of thinking and feeling, constitutes a powerful pathway for teacher formation and the reinvention of mathematics teaching.

Keywords: Research. Writing. Teacher Education. Mathematics Teaching.

RESUMEN

Este resumen se refiere a un desdoblamiento del proyecto *Comunidades de Prácticas Investigativas como Acción Emergente y Movilizadora*, desarrollado en el Programa de Posgrado en Enseñanza de Ciencias y Matemática (PPGecim/UFNT). El objetivo es investigar cómo la investigación y la escritura, entendidas como prácticas reflexivas en la posgrado, contribuyen a que los docentes replanteen la enseñanza de las matemáticas y amplíen su sensibilidad hacia los contextos socioculturales de los estudiantes en la educación matemática. La metodología incluyó análisis bibliográfico y examen de narrativas auto-bibliográficas presentes en tesis de maestría defendidas en el PPGecim/UFNT entre 2020 y 2025, con datos obtenidos del sitio web del programa. Los análisis buscan identificar los sentidos atribuidos a la experiencia de la escritura y su relación con la práctica docente, especialmente en lo que respecta a la subjetividad y a la construcción de significados en el trabajo educativo. Se evidencia que la escritura reflexiva, al hacer visibles los procesos de pensar y sentir, constituye un camino potente para la formación docente y la reinvencción de la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Investigación. Escritura. Formación de docentes. Enseñanza de las Matemáticas.

¹ Doutorado em Ensino de Língua e Literatura – Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), 2023. Estágio Pós-Doutoral no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim/UFNT), Araguaína, TO, Brasil. E-mail: priscila.costa@ufnt.edu.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A disciplina de Matemática ainda é cercada por estereótipos e percepções negativas que, muitas vezes, limitam a criatividade e dificultam a aprendizagem. Esses imaginários funcionam como barreiras psicológicas para os estudantes, que tendem a internalizar relações desafetuosas com a disciplina. É importante destacar, também, que a forma como essa disciplina é conduzida nas escolas geralmente desconsidera aspectos socioculturais dos estudantes, tornando-a distante de sua realidade. Nesse contexto, consideramos necessário que o professor em formação realize movimentos de reflexão sobre os fatores que perpetuam tais concepções e fazeres pedagógicos, uma vez que toda prática educativa busca oportunizar uma relação positiva entre o estudante e o objeto de estudo, para garantir ensino de qualidade e aprendizagem efetiva.

No âmbito da pós-graduação, esse movimento de reflexão é realizado no percurso da pesquisa e da escrita, que funcionam como fortes expoentes reflexivos para construir e ressignificar sentidos sobre a prática docente. No que se refere ao campo da matemática, essa prática se torna ainda mais relevante, pois, abre caminho para o desenvolvimento de compreensões críticas e sensíveis que possam contribuir para o crescimento profissional do professor e para experiências educativas mais significativas.

Isso posto, este resumo expandido refere-se a um artigo de pesquisa, como desdobramento do projeto *Comunidades de Práticas Investigativas como Ação Emergente e Mobilizadora*, desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim/UFNT), cujo objetivo é investigar de que forma a prática reflexiva de pesquisa e escrita contribui para que professores repensem sua prática docente e ampliem a sensibilidade aos contextos socioculturais dos estudantes no ensino de Matemática. A metodologia adotada envolveu o estudo bibliográfico e a investigação de narrativas auto-bibliográficas presentes nas dissertações de mestrado defendidas no PPGecim/UFNT entre 2020 e 2025, com base nos dados disponibilizados no site do programa.

2 A (RE)CONSTRUÇÃO DO SER-PROFESSOR PELA PESQUISA E ESCRITA

A escrita e a pesquisa impulsionam a formação docente ao oportunizar meios para reflexão sobre o ensinar e o aprender. Durante a formação, essas práticas ajudam a organizar conhecimentos com possibilidades de ampliar a consciência do futuro professor sobre sua trajetória, escolhas pedagógicas e sentidos da atuação.

No que se refere ao contexto de formação inicial, autores como Fiorentini e Freitas (2009, p.79) destacam que os registros do cotidiano escolar, quando utilizados nas disciplinas pedagógicas, abrem caminhos para a autorreflexão, fazendo com que futuros docentes analisem criticamente suas crenças, concepções e modos de ensinar. Nesse processo, a escrita torna-se mais do que um instrumento de avaliação: ela se configura como uma ferramenta que possibilita pensar sobre a prática e sobre si mesmo, contribuindo para a constituição do ser professor. Contudo, como os próprios pesquisadores evidenciaram em seus estudos, os cursos de licenciatura em Matemática “pouco enfatizam e exploram interações mediadas pela investigação e escrita discursiva”; ao invés disso, priorizam “uma prática de ensino na qual se sobressaem a oralidade, a explicação, a repetição de procedimentos com extensas listas de exercícios, a distribuição de conhecimento já pronto, sistematizado e formalizado.”

A dimensão reflexiva da escrita, iniciada na formação inicial, tende a se aprofundar na pós-graduação, especialmente quando o professor, já em exercício, retorna ao espaço acadêmico impulsionado por novas inquietações e repertórios. Nesse momento formativo, ele passa a refletir com mais intencionalidade sobre os processos de ensino e aprendizagem, conectando-os às suas próprias experiências como professor e como aluno.

Essa relação merece destaque, pois, como afirmam Freitas e Fiorentini (2009, p. 81), a formação profissional do professor tem início ainda antes da licenciatura, já que, “enquanto estudante da escola básica, experienciou e internalizou modos de produzir e viver a prática educativa – e continuará a desenvolvê-la após concluir sua formação, tendo a própria prática como campo de reflexão e de produção de conhecimentos”.

Esse percurso é marcado principalmente pela experiência, na qual escrita, pesquisa, vivência e subjetividade se entrelaçam e se influenciam mutuamente. Michel Foucault (2006) diria que esse entrelaçamento na escrita e na pesquisa atua como um exercício de “invenção de si”, pois possibilita construir e reconstruir acontecimentos, ideias, memórias, imagens e representações. Trata-se, então de um movimento que provoca outros modos de ser, levando o professor a rascunhar novas formas de existir consigo mesmo, com a disciplina que leciona e com os aprendizes que o acompanham.

Esse movimento de (des)reconstrução, denominado por Negrão e Anic como escrita (auto) biográfica formativa, evidencia como os professores, ao narrar suas experiências e refletir sobre sua prática, desenvolvem uma compreensão mais profunda de sua identidade profissional. É partir desse processo, como destacam os autores, que ocorre “um olhar mais reflexivo do sujeito enquanto protagonista da própria história” e “corresponsável pelo aprendizado da profissão docente”. No contexto do ensino de Matemática, isso significa “refletir sobre as marcas relacionadas à matemática” para evitar “ciclos viciosos no processo formativo de professores”, uma vez que muitas vezes ensinamos a partir de nossas próprias vivências como alunos (Negrão; Anic, 2021, p.2-3).

2.1 Reflexão como ato político no contexto do ensino e da formação

Um processo de escrita e investigação que leva o professor a pensar sobre as condições de existência do seu ser e de sua práxis, com vistas à promoção de experiências positivas no ambiente de ensino, não se reduz a uma tentativa de tornar uma disciplina mais atrativa ou aceita pelos alunos. Trata-se de uma proposta mais ampla, que implica compreender a si mesmo no ato de ensinar, interrogar os sentidos atribuídos ao conhecimento que se compartilha e repensar os vínculos que se constroem no espaço da sala de aula. Nesse movimento, torna-se necessário considerar, como propõem Maximiano *et al.* (2023), o papel das emoções a partir da observação dos processos sociais e das práticas culturais que o atravessam.

Quando falamos sobre experiências positivas, buscamos discutir uma questão muito mais complexa e profunda do que aquilo que poderia ser considerado como uma dimensão emocional: queremos abrir pauta para uma questão extraordinariamente política que é camuflada pelo sistema educacional. No caso do ensino de Matemática, essa discussão tem sido historicamente negligenciada. Como apontam Maximiano *et al.* (2023, p. 61), “a maioria das crianças, quando chega na escola, logo descobre que lá tem uma coisa chamada matemática. Essa informação ouvida no contexto familiar é tomada como verdade absoluta”.

Essas crenças, muitas vezes carregadas de medo ou rejeição, geram bloqueios afetivos e cognitivos que se perpetuam ao longo da vida escolar. Assim, instala-se um ciclo vicioso em que a Matemática é ensinada de forma rígida, desconectada dos interesses e contextos dos alunos. Essa perspectiva tem reforçado, ao longo dos anos, uma visão utilitária, mercadológica e excludente da disciplina, diminuindo suas possibilidades de contribuir para a formação integral dos sujeitos.

Nesse cenário, o professor em processo de formação pode, por meio da pesquisa e da escrita reflexiva, alargar sua escuta e seu olhar sobre os sujeitos da aprendizagem. Mais do que buscar estratégias para tornar a Matemática mais atraente, trata-se de compreender os sentidos que essa disciplina adquire para diferentes grupos sociais. Estudantes indígenas, quilombolas, de baixa renda, entre outros, carregam consigo trajetórias marcadas por distanciamentos históricos, simbólicos e afetivos em relação à Matemática. Embora reconheçam sua relevância social, muitas vezes não se veem representados nas formas como ela é ensinada, tampouco nos contextos e exemplos mobilizados em sala de aula.

Para essa compreensão, a escrita e a investigação podem se tornar caminhos para interrogar essas ausências e desigualdades, levando o professor a reviver o modo como vivenciou a Matemática enquanto aluno e a refletir sobre como sua prática pode acolher outras experiências, saberes e modos de ser.

A noção de experiência aqui adotada está alinhada a algo que buscamos defender e alcançar na educação: necessidade contínua de “revisão das representações simbólicas no âmbito da educação contemporânea sobre o ser, sobre o pensamento, sobre a verdade” (Costa e Melo, 2025, p. 4). Ou seja, buscamos questionar e transformar concepções tradicionais que moldam o ensinar e o aprender, abrindo espaço para processos de experiência que promovem novos modos de perceber, sentir e agir. Nessa perspectiva, compreendemos a experiência a partir de um tecido conceitual compostos por muitos olhares e mãos, também orientados pela ideia de criação, produção de diferença e atravessamento de sujeitos.

Entre os autores que sustentam essa perspectiva, citamos Deleuze e Guattari (2011), que ampliam essa compreensão ao pensar a experiência como *acontecimento* e *devenir*: não o que um sujeito vive, mas o que se produz nos encontros, nas forças e nos afetos que o atravessam. Assim, a experiência é criação de diferença, um campo de invenção de si e do mundo. Isso implica compreender o ensino de matemática como processos de experiência, nos quais professores e estudantes se transformam mutuamente, questionando representações simbólicas e rompendo com hierarquias ao produzirem novos modos de sentir, pensar e aprender, desafiando estruturas de exclusão histórica e social.

Em diálogo com essas ideias, podemos citar Larrosa, para quem

A experiência seria o modo de habitar o mundo de um ser que existe, de um ser que não tem outro ser, outra essência, além da sua própria existência corporal, finita, encarnada, no tempo e no espaço, com outros. E a existência, como a vida, não pode ser conceitualizada porque sempre escapa a qualquer determinação, porque é, nela mesma, um excesso, um transbordamento, porque é nela mesma possibilidade, criação, invenção, acontecimento. (Bondia, 2014, p. 43)

Esse enfoque, portanto, nos ajuda a entender que pensar em promover experiências positivas no ensino não significa buscar momentos agradáveis ou emocionalmente satisfatórios, mas

favorecer condições para que o professor e os estudantes possam se deixar afetar pelo processo educativo, produzindo deslocamentos e invenções em suas formas de ser e de conhecer. No que se refere ao processo da pesquisa e da escrita, o posicionamento político se manifesta no ato de questionar e ressignificar, por meio da pesquisa e da escrita, a própria prática, recusando verdades totalizantes e representativas, no sentido de abrir espaço para a multiplicidade de experiências, sentidos e modos de existir.

3 METODOLOGIA

O estudo tem natureza qualitativa e abordagem documental. As fontes examinadas consistem em dissertações de mestrado defendidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim/UFNT), no período de 2020 a 2025, disponíveis no site do próprio programa. O recorte temporal foi definido por abranger o período mais recente de consolidação do PPGecim, criado em 2018, contemplando produções que refletem o amadurecimento das pesquisas e o fortalecimento das práticas formativas desenvolvidas. A pesquisa encontra-se em andamento, com a etapa de análise sendo realizada ao longo de 2025, a partir da leitura e seleção das dissertações conforme os critérios estabelecidos. O critério de seleção dos trabalhos considerou a presença de narrativas auto-bibliográficas como recurso de escrita e reflexão sobre a prática docente, especialmente no contexto do ensino de Matemática.

A análise dos dados seguiu uma perspectiva interpretativa, buscando identificar sentidos atribuídos pelos autores à experiência da escrita no processo formativo e suas implicações para experiências socialmente positivas no ensino. Os textos foram lidos de forma sensível, destacando passagens em que a escrita aparece como prática reflexiva, como elaboração de vivências e como possibilidade de reinvenção do ser professor. Cabe destacar que outras dissertações também continham contribuições relevantes, mas não foram incluídas no estudo devido aos recortes teóricos e metodológicos adotados. A descrição e análise dos excertos selecionados estão em andamento, por isso **não foram incluídas** integralmente neste resumo; constando apenas algumas impressões de leitura apresentadas a seguir.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

As dissertações do PPGecim/UFNT (2020-2025) apresentam diferentes perspectivas sobre o ensino de Matemática e a formação docente, ressaltando a valorização de saberes culturais, práticas pedagógicas contextualizadas e reflexão sobre a própria prática. A seguir, apresentamos um conjunto de excertos selecionados de seis dessas dissertações analisadas até o momento, nos quais aparecem reflexões sobre o ensino de Matemática, a formação docente e o papel da escrita.

Quadro 1 – reflexões de autores sobre a docência em Matemática

Para Wenger (2001), a aprendizagem ocorre essencialmente em um contexto de participação social [...]. ‘[...] envolve também uma dimensão mais complexa do sujeito, que inclui sua participação, identificação e prática em comunidades’ (BATISTA, 2014, p. 30). [...] Ao ingressar [em uma comunidade], não abandona sua história de vida, sua prática social e nem seus conhecimentos [...]. (Santos, 2021, p.24)

Ao se aproximar a reta final do curso de Matemática, tive uma identificação com alguns professores que ministravam disciplinas denominadas de “pedagógicas” – Educação e de Educação Matemática – e uma certa aversão à forma de condução [...] das disciplinas ministradas pelos professores da área da Matemática Pura. Estes últimos se apresentavam distantes do meu ideal de professor [...] pelo fato de conduzirem suas práticas dentro de uma perspectiva que Freire (1987) denomina de “Educação Bancária” – modelo de Educação em que o professor é o detentor do saber e o estudante nada sabe, cabendo ao professor, como sujeito do saber ou da aprendizagem, depositar o conhecimento junto ao estudante que se apresenta como o objeto que recebe o conhecimento, sendo fomentada uma relação vertical entre o educador e educando. (Júnior, 2021)

Eu não compreendia por que meus amigos não conseguiam aprender e recebiam adjetivos negativos dos professores, tais como: preguiçosos [...] o que não condizia com a realidade e me deixava angustiado por vê-los agredidos injustamente. No Ensino Médio, os alunos com facilidade eram exaltados, e os que não tinham eram deixados à própria sorte. [...] Ao rememorar esses fatos, fica explícita a importância dos ensinamentos de Freire (2013), que defende uma educação voltada para a libertação e emancipação do educando [...] “os oprimidos vão desvelando o mundo da opressão e vão comprometendo-se na práxis” (FREIRE, 2013, p. 57). (Cruz, 2023)

Atuo como professora de Matemática no Tocantins e observo que os estudantes “[...] enxergam a Matemática como um ‘bicho de sete cabeças’” e “[...] acreditam que a aprendizagem de matemática se dá através de acúmulo de fórmulas e algoritmos” (D’Ambrosio, 1989). Cabe aos professores “[...] apresentar outras possibilidades [...] desmitificar a Matemática Escolar, tornando-a agradável e compreensível”. Questiono se os licenciandos estão preparados para “[...] lidar com a diversidade” e “[...] conhecer a realidade da qual seu estudante está inserido? Sua cultura. Seus costumes.” Parafraseando Freire (1996), pergunto: como “[...] exercer a docência com decência?”, respeitando o direito do estudante de aprender e gostar da Matemática. (Mendes, 2023, pp. 21-22)

[...] em 2020, ingressei como aluna regular no PPGecim, [...]A inquietação surgiu após fazer análises da proficiência dos estudantes em avaliações externas e como exemplo, observar que o nível da proficiência em Matemática, saltou de 5% em 2013 para 31% em 2015, nestas análises foi possível verificar que com a experiência da realização das Feiras de Matemática, houve um crescimento na aprendizagem dos estudantes das turmas de 9º anos. [...]outro, a avaliação das proficiências dos estudantes daquela escola obtinha os índices mais baixos do município[...]por essa via, a nossa reflexão iniciou-se diante da dificuldade que enfrentávamos ao ensinar a Matemática, o qual os estudantes não se engajavam nas atividades propostas anteriormente à realização das Feiras de Matemática. (Araujo, 2023, pp. 30-31)

[...] as disciplinas específicas eram as protagonistas desse curso [...] com demonstrações Matemáticas que exigiam horas e horas de raciocínio [...]. Confesso que para mim essas disciplinas foram bem desafiadoras [...]. Mas com o tempo fui percebendo que a facilidade com resoluções Matemáticas não era o único critério para um bom professor [...], é preciso possuir o conhecimento e ter os saberes essenciais para ensinar [...] de forma clara e compreensível. [...] se buscava entender os métodos mais eficazes para ensinar Matemática e superar os desafios do ensino tradicional. (Sousa, 2024, p.20)

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em síntese, Santos (2021) e Sousa (2024) evidenciam que a participação em comunidades educativas contribui para a (re)construção da identidade docente e o reconhecimento da diversidade de saberes dos alunos. Júnior (2021), Araujo (2023) e Mendes (2023) indicam que a escrita reflexiva organiza experiências, amplia a sensibilidade aos contextos socioculturais e fortalece o engajamento dos estudantes. Cruz (2023) e Mendes (2023) demonstram que revisitar trajetórias formativas constitui um ato ético e político, inserindo a docência em um contexto mais inclusivo e significativo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos excertos selecionados, é possível reconhecer que a escrita, quando vivida como prática investigativa e reflexiva, cria caminhos para que o professor se desloque de uma compreensão técnica e instrumental da docência para uma perspectiva mais implicada com sua história, política, seus afetos e suas escolhas pedagógicas. No contexto do ensino de Matemática, isso significa desa-

fiar lógicas normativas e abrir espaço para experiências que acolham as singularidades dos sujeitos envolvidos.

Nos interstícios das narrativas, vimos emergir o efeito possível de uma prática docente capaz de se auto-reconhecer e problematizar seus próprios fundamentos, propondo-se a construir outros modos de estar com o conhecimento e com os estudantes. A escrita, nesse contexto, funciona como um dispositivo político de ressignificação do vivido, a partir do qual pode-se pensar e avaliar as relações de poder que envolvem a subjetividade do docente, do aluno, e as condições em que se ensina e aprende. É aí que outros modos de ser e de relação no espaço escolar começam a se esboçar.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Vânia Silva. **Contribuições das Feiras de Matemática para o desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática no Tocantins**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2023. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/7271>. Acesso em 07 jul.

CRUZ, Walter Walentino da. **A Etnomatemática e o pensamento decolonial: diálogos e reflexões sobre as propostas curriculares para a educação básica**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2023. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/5511>. Acesso em: 07 jul.

COSTA, Priscila Venancio; MELO, Elisângela Aparecida Pereira de. Educação-cartografia: descentralizando saberes na educação matemática. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 10, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.70860/ufnt.rbec.19399>. Acesso em: 12 fev. 2025.

DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia**. 2ª. ed. São Paulo: Editora 34, v. 1, 2011.

FREITAS, Maria Teresa Menezes; FIORENTINI, Dario. Investigar e escrever na formação inicial do professor de matemática. In: FIORENTINI, Dario; GRANDO, Régia Célia; MISKULIN, Rosana Giarretta Sguerra (org.). **Prática de formação e de pesquisa de professores que ensinam Matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 77-100.

FOUCAULT, Michel. **Ditos & escritos. V: Ética, sexualidade, política**. 2. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2006. Org. Manoel Barros da Mota.

LARROSA, Jorge. **Tremores: escritos sobre experiência**. Tradução de Cristina Antunes e João Wanderley Geraldi. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

MAXIMIANO, Caio *et al.* (organizadores). **Ansiedade e trauma no ensino de Ciências e Matemática**. São Paulo: Livraria Física, 2003.

NEGRÃO, F. da C.; ANIC, C. C. Aspectos formativos da escrita (auto)biográfica em diários narrativos de futuros professores polivalentes. *Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, Manaus, v. 23, n. 37, e24012, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/3671>. Acesso em: 29 set. 2025.

MEGID, Maria Auxiliadora Bueno Andrade. (Re)construção do conceito da divisão na formação de professores das séries iniciais. In: FIORENTINI, Dario; GRANDO, Régia Célia; MISKULIN, Rosana Giarretta Sguerra (org.). **Prática de formação e de pesquisa de professores que ensinam Matemática**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009. p. 53-76.

MENDES, Alexsandra Norberto. **A Etnomatemática e a Catedral Nossa Senhora das Mercês de Porto Nacional-TO**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2023. Disponível em: https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/36?locale=pt_BR. Acesso em: 07 jul.

SANTOS, Raimundo Ribeiro dos. **Negociações entre os saberes iny-karajá e os conhecimentos de Ciências e de matemáticas**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3055>. Acesso em: 07 jul.

SILVA JÚNIOR, Getúlio Pereira da. **Empreendimentos matemáticos mobilizados na formação continuada de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/3210>. Acesso em: 07 jul.

SOUSA, Wesley Coelho de. **As matemáticas mobilizadas pelas sábias mãos das artesãs akwê-xerente durante a confecção das cestarias de capim dourado**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2024. Disponível em: https://repositorio.uft.edu.br/handle/11612/4507?locale=pt_BR. Acesso em: 07 jul. 2025.

REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA DE UMA ESCOLA DO CAMPO

ON THE TEACHER EDUCATION OF MATHEMATICS TEACHERS FROM A RURAL SCHOOL

SOBRE LA FORMACIÓN DOCENTE DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE UNA ESCUELA RURAL

Veracy dos Santos Lima ¹
João Pedro Antunes de Paulo ²

RESUMO

O trabalho traz reflexões com o objetivo de analisar a formação dos professores que ensinam Matemática de uma escola do campo no município de Goianésia do Pará, região sudeste do estado do Pará. A abordagem metodológica é qualitativa e os dados foram produzidos a partir de questionários estruturados aplicados aos professores que atuam na escola. Para embasamento teórico é assumida uma postura coerente com o Modelo dos Campos Semânticos, bem como referências que discutem a formação de professores desde essa perspectiva teórica. Com este estudo, colocamos em evidência que apesar da atuação no contexto da educação do campo, parte significativa dos professores não possuem formação específica para atuar neste contexto, seja essa formação inicial ou continuada. Por fim, apresentamos o trabalho com categorias tomadas da vida cotidiana como um caminho possível para as ações didáticas de professores do campo. **Palavras-chave:** Educação Matemática. Educação do Campo. Formação de professores. Modelo dos Campos Semânticos. Categorias do Cotidiano.

ABSTRACT

This paper presents reflections aimed at analyzing the training of mathematics teachers in a rural school in the municipality of Goianésia do Pará, in the southeastern region of the state of Pará. The methodological approach is qualitative, and the data were produced from structured questionnaires applied to teachers working at the school. For theoretical grounding, a stance consistent with the Model of Semantic Fields is adopted, as well as references that discuss teacher training from this theoretical perspective. This study highlights that, despite working in the context of rural education, a significant portion of the teachers lack specific training to work in this context, whether initial or continuing. Finally, we present the work using categories taken from everyday life as a possible path for the didactic actions of rural teachers. **Keywords:** Mathematics Education. Rural Education. Teacher Training. Semantic Fields Model. Everyday Categories.

RESUMEN

Este artículo presenta reflexiones dirigidas a analizar la formación del profesorado de matemáticas en una escuela rural del municipio de Goianésia do Pará, en la región sureste del estado de Pará. El enfoque metodológico es cualitativo y los datos se obtuvieron mediante cuestionarios estructurados aplicados al profesorado de la escuela. Para la fundamentación teórica, se adopta una postura coherente con el Modelo de Campos Semánticos, así como referencias que abordan la formación docente desde esta perspectiva teórica. Este estudio destaca que, a pesar de trabajar en el contexto de la educación rural, una parte significativa del profesorado carece de formación específica para este ámbito, ya sea inicial o continua. Finalmente, se presenta el trabajo con categorías tomadas de la vida cotidiana como una posible vía para las acciones didácticas del profesorado rural.

Palabras clave: Educación Matemática. Educación Rural. Formación Docente. Modelo de Campos Semánticos. Categorías Cotidianas.

1 INTRODUÇÃO

¹ Mestranda em Educação em Ciências e Matemática (UNIFESSPA). Professora da Educação Básica na EMEF São João Batista, Goianésia do Pará, Pará. E-mail: veracysantos@unifesspa.edu.br.

² Doutor em Educação Matemática (UNESP–Rio Claro). Professor do Magistério Superior na Unifesspa, campus Marabá, Marabá, Pará. E-mail: paulojpa@unifesspa.edu.br.

A formação de professores é um tema fundamental para uma educação de qualidade nas escolas. No contexto atual, é importante que os professores estejam preparados para lidar com as demandas de uma sociedade que está em constante mudanças, com isso também surgem os desafios presentes nas formações, onde o conhecimento específico, por vezes, é tomado como suficiente para uma formação de qualidade. Nesse contexto, Viola dos Santos, Barbosa e Linardi (2018, p. 40) afirmam que

Ao olharmos para o cenário educacional é inegável que um dos grandes desafios presentes na formação de professores encontra-se ainda na criação de práticas e espaços educativos que se distanciem de modelos assentados na racionalidade técnica, os quais pressupõem o conhecimento específico como suficiente à atuação docente.

Viola dos Santos, Barbosa e Linardi (2018) analisando o trabalho de Tatto, Lerman, Novotna (2010) afirmam que a maioria dos futuros professores têm uma visão de que ensinar Matemática é a habilidade de explicar bem um conteúdo matemático. Essa concepção, por vezes está ancorada em suas próprias experiências de aprendizagem. Nesse contexto, a formação de professores que se baseia em cursos que não considera as crenças e concepções dos professores, promove um distanciamento das práticas no contexto em que está inserido, onde a relação professor e aluno não são discutidas.

O presente trabalho traz reflexões sobre a formação de professores que ensinam Matemática em uma escola do campo. Os dados apresentados foram produzidos durante uma pesquisa desenvolvida no curso de mestrado na disciplina de Metodologia da Pesquisa em Educação em Ciências e Matemática na Unifesspa e complementados com os dados provenientes de pesquisas anteriores produzidas pela primeira autora.

Apresentamos neste texto as reflexões sobre esses dados de modo a contribuir com o desenvolvimento da pesquisa em mestrado atualmente em fase de desenvolvimento junto ao programa mencionado. O objeto da pesquisa é refletir sobre a formação de professores que acontece na região sudeste do estado do Pará, particularmente no município de Goianésia do Pará. Os resultados aqui apresentados contribuem para constituição de um repertório para discussão bem como indicam hipóteses e questionamentos a serem aprofundados na pesquisa de mestrado.

A fundamentação teórica é assumida em uma postura que corrobora os pressupostos do Modelo dos Campos Semânticos (MCS), referencial que tem como principal autor Romulo Lins e foi produzido no interior da Educação Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A formação de professores é uma ampla área de investigação no âmbito da Educação Matemática. É possível perceber que a formação inicial e continuada dos professores se tornou um espaço de grandes desafios, principalmente para professores que ensinam Matemática. Nesse contexto, Viola dos Santos, Barbosa e Linardi (2018) afirmam que

A formação de professores de Matemática tem se tornado uma preocupação central da comunidade de pesquisadores em Educação Matemática, visto que mudanças/transformações nos contextos escolares passam, inevitavelmente, por mudanças/transformações nos processos de formação (inicial e continuada) de professores que ensinam matemática. (Viola dos Santos, Barbosa, Linardi, 2018, p. 40).

A formação de professores se apresenta como um desafio, por estar estruturada em um espaço educativo, baseado na lógica de um conhecimento específico como principal fundamento para garantir a atuação dos professores nas salas de aula.

Ao olharmos para o cenário educacional é inegável que um dos grandes desafios presentes na formação de professores encontra-se ainda na criação de práticas e espaços educativos que se distanciem de modelos assentados na racionalidade técnica, os quais pressupõem o conhecimento específico como suficiente à atuação docente. Não estritamente vinculada à formação de professores que ensinam Matemática, mas ligada à formação de professores em geral. (Viola dos Santos, Barbosa, Linardi, 2018, p. 40).

Em contraste a esse cenário, os autores Viola dos Santos, Barbosa e Linardi (2018) trazem uma discussão sobre as potencialidades com atividades baseadas em categorias do cotidiano na formação de professores que ensinam Matemática, uma perspectiva que tem sua fundamentação teórico-metodológico no Modelo dos Campos Semânticos (MCS) de Romulo Lins.

Nesta perspectiva, a formação de professores assumiria outras categorias que não as da Matemática para organizar o processo formativo. Para os autores, não se trata de deixar de lado a Matemática, mas de colocar em evidências que existem outros modos de produzir conhecimento que, por vezes, estão em jogo, mas são invisibilizados pela centralidade dada aos modos de produzir conhecimento típicos da Matemática.

Ao apresentarem a noção de categorias tomadas da vida cotidiana, Viola dos Santos, Barbosa e Linardi(2018) buscam colocar em evidência uma possibilidade para a formação de professores que promove a ampliação do repertório de modos de produzir significados que são mobilizados nessa formação. Chamam-se de categorias do cotidiano, aqueles processos de produção de conhecimento que são tipicamente mobilizados no dia a dia dos sujeitos e que se diferenciam daqueles presentes nos currículos tradicionais da formação de professores.

Nesta pesquisa, assumimos essa perspectiva teórica e produzimos uma análise dos dados levantados junto a professores de uma escola do campo. Esse trabalho se baseia na pesquisa qualitativa e busca produzir conhecimentos e significados sobre o contexto pesquisado.

3 METODOLOGIA

Para Creswell (2010) a pesquisa qualitativa se baseia em um contexto em que o indivíduo adota métodos e procedimentos para entender os dados coletados.

(...) é um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou os grupos atribuem a um problema social ou humano. O processo de pesquisa envolve as questões e os procedimentos que emergem, os dados épicaamente coletados no ambiente do participante, a análise dos dados indutivamente construída a partir das particularidades para os temas gerais e as interpretações feitas pelo pesquisador acerca do significado dos dados. (Creswell, 2010, p. 26).

As pesquisas qualitativas, no âmbito da Educação, trazem procedimentos que visam ter uma compreensão sobre diversos contextos da educação, como afirma Zanette (2017). Para essa pesquisa foi utilizado o questionário estruturado com o objetivo de investigar e refletir sobre a problemática pesquisada. Sobre esse instrumento de coleta de dados, Roberto Jarry Richardson (2012, p. 190) afirma que “geralmente, os questionários cumprem pelo menos duas funções: descrever as características e medir determinadas variáveis de um grupo social”.

O questionário utilizado na produção dos dados foi composto por 8 questões de múltipla escolha, que foi entregue aos professores de forma presencial ou por meio de aplicativo de mensagem instantânea. Esse recurso foi utilizado, considerando o contexto da escola do campo, onde as distâncias entre a escola e a residência dos professores, bem como a dinâmica das aulas, não permitiu em um curto espaço de tempo o encontro presencial com todos os professores na escola.

As respostas dos professores ao questionários foram posteriormente sistematizadas, destacando-se as categorias que emergiram dessas respostas. Para a análise os dados foram organizados em tabelas e discutidos em consonância com o referencial teórico apresentado.

3 O LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola situada na comunidade Trevo da Moram Madeira, conhecida popularmente como Gancho da Velha, chamada Escola Municipal de Ensino Infantil e Ensino Fundamental São João Batista, no município de Goianésia no estado do Pará. A Vila foi fundada em 1980 com a abertura das estradas na região da Moram Madeira e com isso começou a ser povoada, a sua extensão é de 14 alqueires. Nessa época ela pertencia ao município de Jacundá e somente em 1994 passou a pertencer a Goianésia do Pará (LIMA, 2023).

O contexto histórico do nome da comunidade se deu porque a região tinha uma área grande de mata que pertencia ao Toninho da Moram um fazendeiro de São José do Rio Preto que tinha uma serraria em Jacundá, já o nome Gancho da Velha foi criado pelo então prefeito de Jacundá, Guilherme Mulato Neto, que em suas idas à Moram Madeira visitava a primeira moradora da vila, que morava em uma estrada que parecia um gancho e resolveu colocar esse nome na vila (LIMA, 2023).

Figura 1 – A comunidade nos dias atuais.



Fonte: acervo de Osimar Queiroz, 2025.

A comunidade tem um posto de saúde que foi construído em 2004, um poço artesiano perfurado em 2004 com 180 metros, um estádio chamado Bezerrão que surgiu em 2000, um cemitério e algumas igrejas como: Assembleia de Deus, Assembleia de Deus Madureira (Cong: Nova Esperança) e uma católica chamada Santa Isabel, possui também uma torre de internet e atualmente as ruas da comunidade foram asfaltada.

As primeiras iniciativas escolares na comunidade aconteceram no ano de 1985 em uma igreja chamada Santa Isabel onde havia um quantitativo de alunos que variava entre 25 a 30 estudantes e somente no ano de 2004 construíram um prédio próprio. A escola ainda não possui o seu próprio Projeto Político Pedagógico (PPP), mas tem o seu Conselho Escolar próprio e está funcionando regularmente. Sendo uma escola anexa, a São João Batista segue o PPP da escola sede, a EMEIF Nossa Senhora das Dores, na Vila Janari, zona rural do município. A mesma é mantida por programas e recursos que atende a instituição como o Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE) e o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE). Porém não recebe nenhum recurso específico voltado à Educação do Campo, ou seja, com denominação e rubrica específica, entretanto existe um Departamento de Educação do Campo vinculado à Secretaria de Educação do município de Goianésia do Pará. O qual faz o acompanhamento de todas as escolas localizadas na zona rural e com funcionamento regular.

De acordo com a pesquisa realizada no curso do mestrado, atualmente a escola atende 71 estudantes da comunidade Trevo da Moram Madeira onde se situa a escola e comunidades vizinhas. A escola possui três salas de aulas, uma cozinha com despensa, três banheiros e uma secretaria onde funciona uma minibiblioteca e a guarda dos materiais pedagógicos. Como mostra a figura 2 abaixo.

Figura 2 – Unidade Escolar São João Batista.



Fonte: acervo de Erica Lima, 2024.

4 OBSERVAÇÕES DOS DADOS DA PESQUISA

Nesta seção, apresentamos as observações dos dados produzidos na pesquisa, realizada na escola São João Batista, seguindo a ordem do questionário aplicado aos professores, informando os dados das tabelas apresentadas. As observações têm por finalidade trazer reflexões sobre formação de professores do campo na perspectiva do Modelo dos Campos Semânticos na Educação Matemática.

Quadro 1 – Questão 01: Qual sua formação?

Descrição	Quantidade
Matemática	2
Pedagogia	6
Letras	1
História	1

Fonte: elaborada pela autora

A tabela mostra que todos os professores possuem formação acadêmica, sendo 2 com licenciatura em Matemática, 6 licenciados em Pedagogia, 1 licenciado em Letras e 1 licenciado em

História. Percebe-se também que dentre as formações há uma quantidade maior de professores licenciados em Pedagogia em relação às outras formações descritas na tabela.

A questão 02 perguntava pela formação dos professores a nível de graduação. De acordo com os dados, dos 10 docentes pesquisados, 5 tem mais de uma graduação e os outros 5 possuem apenas uma graduação. Na questão 03, os professores indicavam se essa formação ocorreu em universidades públicas ou privadas. Dos 10 professores pesquisados, somente 3 cursaram em universidade pública e 7 concluíram sua graduação em universidade particular.

Na quarta questão, os professores indicavam há quanto tempo haviam concluído o curso de graduação. Três (3) professores indicaram que concluíram o curso a menos de 2 anos; Dois (2) indicaram que concluíram o curso entre 2 e 4 anos e cinco (5) indicaram que concluíram o curso há mais de 4 anos.

Quadro 2 – Questão 05: Tem formação específica para atuar na escola do campo?

Descrição	Quantidade
Sim, fiz cursos específicos	2
Sim, fiz especialização na área	1
Não, minha formação é na licenciatura geral,	5
Não, nunca participei de cursos específicos para educação do campo	2

Fonte: elaborada pela autora

As informações da pesquisa revelam que 5 professores dizem que sua formação é em licenciatura geral, 2 fizeram cursos específicos, 1 fez especializações na área e 2 dizem que nunca fizeram cursos específicos para atuar na educação do campo.

Quadro 3 – Questão 06: Na sua formação acadêmica teve alguma formação sobre a utilização do cotidiano nas práticas em sala de aula?

Descrição	Quantidade
Sim, na graduação havia disciplinas com essa temática	4
Sim, nas disciplinas que discutiam metodologias de ensino	5
Não, as discussões na minha formação foram sobre os conteúdos a serem ensino e as técnicas de ensino.	0
Não, minha formação foi focada nos conteúdos mesmo.	1

Fonte: elaborada pela autora

De acordo com as informações acima, concluímos que 4 docentes cursaram disciplinas que abordavam essa temática na sala de aula, 5 disseram ter discutido a temática nas disciplinas de metodologia e apenas 1 disse que sua formação focava somente nos conteúdos.

Quadro 4 – Questão 07: Como você vê as práticas do cotidiano no processo de ensino aprendizagem de Matemática na escola?

Descrição	Quantidade
Acho que ajudam os alunos a compreenderem a matéria.	3
Dificulta a aprendizagem dos alunos, porque eles têm que se preocupar com temas que não são os conteúdos.	0

Dificulta a aprendizagem, porque os alunos não estão acostumados com essas atividades.	0
Ajuda porque os alunos veem assuntos que vão além dos conteúdos e do currículo escolar.	7

Fonte: elaborada pela autora

Os dados acima nos mostram que 3 docentes compreendem que essa prática contribui no processo de ensino aprendizagem dos estudantes e 7 professores dizem que a prática do cotidiano ajudam no aprendizado dos alunos, pois vão além dos currículos e conteúdos das escolas.

Questão 08–Você participa de formação continuada em que a educação do campo é o tema?

Os dados da questão 8 mostram que 4 professores dizem que a Semed oferece cursos específicos para o campo, 2 dizem que a Semed oferece cursos, porém não abordam a educação do campo, 2 dizem participar de formações que abordam o tema e 2 dizem que não participam de formação que falam sobre o tema.

5 ANÁLISES E RESULTADOS

Percebemos no contexto atual que a busca por uma formação acadêmica vem crescendo nos últimos anos e com essa demanda os desafios educacionais também, devido a constante mudança e transformações no contexto escolar que inevitavelmente influencia na formação dos docentes. De acordo com a pesquisa realizada, percebe-se que a formação em Pedagogia vem se destacando, com um aumento significativo de professores formados na área. Sobre esse crescimento nas licenciaturas em Pedagogia no Brasil, Gatti (2010, p. 1360) afirma que

Observando o crescimento relativo dos cursos de formação de professores, entre 2001 e 2006, verifica-se que a oferta de cursos de Pedagogia, destinados à formação de professores polivalentes, praticamente dobrou (94%). As demais licenciaturas tiveram um aumento menor nessa oferta, cerca de 52%.

Nesse sentido sobre formação de professores a pesquisa desenvolvida traz uma discussão sobre a formação de professores que ensinam Matemática, onde as reflexões se baseia no Modelo dos Campos Semântico que oferece possibilidades do professor “ler as atividades dos seus alunos e seus modos de produzir significados” (Viola dos Santos, Barbosa, Linardi, 2018, p. 42). Ainda nessa perspectiva, Viola dos Santos, Barbosa, Linardi, (2018, p. 42) afirmam que “O MCS é uma teorização que oferece possibilidade de realizarmos leituras de processos de produção de significados. Não se trata de algo estático e engessado, mas sim de um movimento, um modo de ver mundos, nos inventando neles”.

A pesquisa mostrou que as formações continuadas se encontram em um cenário com muitas dificuldades, pois não se contextualizam com a realidade dos docentes, estando focadas apenas em conteúdos. Tal característica, como apontado por Viola dos Santos, Barbosa e Linardi (2018) torna a formação alheia à relação entre professor e aluno, principalmente no que diz respeito à capacidade de uma leitura fina do processo de aprendizagem que permita ao professor compreender os conhecimentos produzidos pelos alunos para além dos julgamento de certo e errado em relação ao conteúdo disciplinar.

Nesse sentido, Viola dos Santos, Barbosa, Linardi, (2018, p. 41) afirmam que “ Ainda é comum termos espaços nos quais professores formadores, geralmente professores da universidade,

apontam erros e problemas na prática profissional de professores da escola, dizendo o que eles não devem fazer e mostrando o que eles devem fazer”.

Foi observado na pesquisa o processo de ensino aprendizagem baseado nas Categorias do Cotidiano, onde os professores pesquisados demonstraram a importância dessa prática na sala de aula. O MCS se constitui em noções que caracteriza o conhecimento, ou seja, são modos de produzir conhecimentos que são mobilizados no nosso dia a dia e que são diferentes dos que são mobilizados dentro da sala de aula. Nessa perspectiva Lins (1993, p. 86) define o MCS dizendo que “O MCS é que conhecimento é entendido como uma crença algo em que o sujeito acredita e expressa, e que caracteriza-se, portanto, como uma afirmação junto com o que o sujeito considera ser uma justificação para sua crença-afirmação”.

Nesse sentido a teoria oferece possibilidade de professores e alunos realizarem leituras de processos de produção de significados mobilizando e problematizando questões do seu contexto. Viola dos Santos, Barbosa, Linardi, (2018, p. 44) reforça que

Assim, as atividades baseadas em categorias do cotidiano não estão relacionadas a conteúdos (matemáticos) escolares, como tradicionalmente temos nas escolas e nos processos de formação de professores. Elas estão relacionadas a situações que podem ser problematizadas por diferentes e múltiplos processos de produção de significados.

O objetivo da mobilização das categorias do cotidiano em atividades não é desvalorizar os conteúdos curriculares das escolas, mas sim, indicar possibilidades para discussões em formação de professores e práticas na sala de aula. Nesse sentido Viola dos Santos, Barbosa, Linardi, (2018, p. 55) ressaltam que

Implementar atividades baseadas em categorias do cotidiano nas salas de aula de matemática é uma ação que não está a favor da lógica da melhoria do ensino de conteúdos, mas sim à uma lógica da constituição de salas de aulas plurais, inventivas, nas quais esta lógica seja deslocada para uma perspectiva de ampliação de modos de produção de significados, tanto de aluno, quanto de professores, problematizando os cotidianos e trazendo outras lógicas para esses cenários.

Diante do que foi apresentado a teoria MCS mostra as possibilidade de discussões e reflexões sobre a produção de significados e conhecimentos compartilhando em seus diversos contextos, ampliando um espaço dialógico, onde a interação entre aluno e professor se torne um ambiente em que o aprendizado seja um processo de ampliação do repertório de modos de produzir conhecimento dos alunos. Ou seja, a sala de aula se torna um espaço onde tanto os conhecimentos produzidos a partir do currículo escolar, respeitando os modos característicos da Matemática, quanto os modos de produzir conhecimento que já são mobilizados no dia a dia dos alunos, fazem parte dos processos de ensino e aprendizagem.

5 CONCLUSÕES

As análises realizadas nesta pesquisa procuraram trazer as possíveis contribuições na formação de professores a partir da teoria do Modelo dos Campos Semânticos. Durante as análises e discussões foram destacados elementos da teoria que nos permitem produzir significados e conhecimentos a partir dos contextos em que estamos inseridos. Nesse contexto percebe-se que as formações ainda encontram diversos desafios, pois as formações não compreendem que formar

professores não se resume em oferecer uma receita pronta, mas sim, proporcionar possibilidades onde o professor possa produzir, discutir e compartilhar significados.

O trabalho também problematizou a prática dos professores que ensinam Matemática, onde a teoria possibilitou uma reflexão sobre a leitura das atividades dos alunos produzindo modos de significado sem recorrer ao erro. Para exemplificar a teoria nesse contexto, Lins (1999, p. 76) em seu trabalho onde ele discute sobre “Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a educação matemática” ele afirma que nossas práticas pedagógicas com relação a avaliação escolar se baseia no propósito de avaliar se o aluno aprendeu ou não ao conteúdo. Nesse contexto Lins (1999, p. 76) afirma que

Mas, o fato é, muitas pessoas acreditam, que a avaliação por provas avalia realmente o que a pessoa aprendeu, e o que esta diferença fundamental entre os dois grupos indica é que, para entendermos as posições de cada grupo e podermos julgá-las melhor, devemos conhecer também os pressupostos que as sustentam. Não basta dizer que esta ou aquela opção é “melhor” ou “certa”: é preciso dizer o que é “melhor” e “certo”, e é aí que a questão dos pressupostos aparece.

A partir da teoria foi possível fazer reflexões sobre a importância das atividades baseadas no cotidiano dos alunos, e a formação de professores que ensinam matemática, onde a produção dos modos de produzir significado seja problematizado trazendo sentido para os sujeitos que está inserido nesse contexto.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2025.
- CARDOSO, Rosinaldo da Trindade. **Ensino de Medida de Área de figuras planas por meio de Atividades**. 2019. 357 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática)–Universidade do Estado do Pará, Belém, 2019. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/559500> Acesso em: 27 out. 2025.
- CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Art-med, 2010.
- GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, n. 31, p. 1355-1379, 2010.
- NORONHA, Claudianne Amorim.; PEREIRA, Ducival Carvalho.; ALVES, Fábio José da Costa. Modelagem Matemática e suas possibilidades. **Revista Cocar**, Belém, Edição Especial n.3, p. 187-206, Jan./Jul. 2017.
- LINS, Romulo Campos. O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações. In: LAUS, C. *et al.* (Orgs.). **Modelo dos Campos Semânticos e Educação Matemática: 20 anos de história**. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11–30.
- LINS, Romulo Campos. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora Unesp, 1999. p. 75-94.

LIMA, Elon Lages *et al.* **Temas e Problemas Elementares**. SBM: Coleção do Professor de Matemática. 2. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

LIMA, Veracy dos Santos. **Impactos da pandemia no ensino/aprendizagem de matemática na escola S. J. Batista para os alunos do 9º no ano de 2021-2022**. 2023. 52 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Educação do Campo)–Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo; BARBOSA, Edson Pereira; LINARDI, Patrícia Rosana. Uma discussão de atividades baseadas em categorias do cotidiano na formação de professores que ensinam Matemática. **Vidya**, v. 38, n. 1, p. 39–57, 2018.

REFLEXÕES SOBRE A MATEMÁTICA INCLUSIVA E O DESAFIO DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: UMA REVISÃO EXPLORATÓRIA SOBRE LIBRAS E AS PRÁTICAS DOCENTES

REFLECTION ON INCLUSIVE MATH AND THE CHALLENGE OF INITIAL TEACHER TRAINING: AN EXPLORATORY REVIEW OF LIBRAS AND TEACHING PRACTICES

REFLEXIONES SOBRE LA MATEMÁTICA INCLUSIVA Y EL DESAFÍO DE LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO: UNA REVISIÓN EXPLORATORIA SOBRE LIBRAS Y LAS PRÁCTICAS DOCENTES.

Pétila Nery Arêa Leão Gonçalves ¹

Rosimeire Aparecida Rodrigues ²

RESUMO

O presente artigo constitui uma pesquisa bibliográfica exploratória, que analisa as contribuições e os desafios da Matemática Inclusiva, com ênfase nas pesquisas desenvolvidas na Formação Inicial de Professores (FIP) dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia. A inclusão, impulsionada pela Declaração de Salamanca (1994) e pela legislação brasileira, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN nº 9.394/1996) e o Decreto nº 5.626/2005, que tornou a Libras (Língua Brasileira de Sinais) disciplina curricular obrigatória, exige a ressignificação do papel do professor e das práticas pedagógicas. Historicamente, a Matemática atuou como filtro social. A disciplina Libras é, muitas vezes, o único momento em que os futuros professores discutem Educação Especial e Inclusão. As pesquisas apontam que a formação deve ser contextualizada, incentivando o professor a desenvolver uma postura reflexiva e investigativa, utilizando metodologias diversificadas. Apesar dos avanços legais, a FIP ainda apresenta lacunas na capacitação para o atendimento a estudantes com deficiência (ED), especialmente os surdos. A inclusão efetiva requer que o professor vá além da presença do intérprete, mobilizando saberes específicos e compreendendo as singularidades linguísticas e cognitivas desses estudantes.

Palavras-chave: Formação inicial. Ensino de matemática. Matemática inclusiva. Educação matemática.

ABSTRACT

This article is an exploratory bibliographical study aimed at analyzing the contributions and challenges of Inclusive Math, with emphasis on research developed in Initial Teacher Training (ITT) undergraduate courses in Math and Pedagogy. The Inclusion, driven by the Salamanca Declaration (1994) and Brazilian legislation, such as the Law of Guidelines and Bases for National Education (LDBNE 9394/96), and the mandatory use of Libras (Decree Number. 5626/2005), requires a redefinition of the teacher's role and pedagogical practices. Historically, math has acted as a social filter. Libras is often the only moment when teachers discuss Special Education and Inclusion. Research indicates that training should be contextualized, encouraging teachers developing a reflective and investigative attitude, using diverse methodologies, aiming for students' full math literacy. Despite legal advances, ITT, especially in teacher's education programs, still presents gaps in training for students with deficiency (PD), particularly those who are deaf. Effective inclusion requires teachers going beyond the presence of the interpreter, mobilizing specific knowledge.

Keywords: Initial training. Math teaching. Inclusive math. Math education.

RESUMEN

El presente artículo constituye una investigación bibliográfica exploratoria, con el objetivo de analizar las contribuciones y los desafíos de la Matemática Inclusiva, con énfasis en las investigaciones desarrolladas en la Formación Inicial del Profesorado (FIP). La inclusión, impulsada por la Declaración de Salamanca (1994) y por la legislación brasileña, como

¹ Mestranda em Educação Matemática – UFT – Universidade Federal do Tocantins. Professora substituta da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: petilanery@hotmail.com

² Doutora em Educação ciências e matemática-REAMEC - Universidade Federal do Mato Grosso 2020. Professora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Campus de Arraias, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: rosimeirear@mail.uft.edu.br

la Ley de Directrices y Bases de la Educación Nacional (LDBEN 9394/96), y la obligatoriedad de Libras (Decreto nº 5626/2005), exige la resignificación del papel del profesor y de las prácticas pedagógicas. Históricamente, la Matemática ha actuado como un filtro social, contribuyendo a la exclusión. La disciplina de Libras (Língua Brasileira de Sinais) es, frecuentemente, el único momento en que los futuros profesores participan en discusiones sobre Educación Especial e Inclusión. Las investigaciones señalan que la formación debe ser contextualizada, incentivando al profesor a desarrollar una postura reflexiva y de investigación, utilizando metodologías diversificadas, con el fin de alcanzar la plena Literacidad Matemática del alumno. Apesar de los avances legales, la FIP, especialmente en los cursos de Licenciatura de profesores que enseñan, todavía presenta lagunas en la capacitación para la atención a estudiantes con discapacidades (ED), notablemente los alumnos sordos. La inclusión efectiva exige que el profesor vaya más allá de la mera presencia del intérprete, movilizando saberes específicos para atender a las especificidades del alumno.

Palabras clave: Formación inicial. Enseñanza de la matemática. Matemática inclusiva. Educación Matemática.

1 INTRODUÇÃO

O debate sobre a Educação Inclusiva é um movimento mundial. No Brasil, a partir da década de 1990, o sistema educacional, que antes diferenciava a Escola Regular e a Escola Especial, passou a incorporar a inclusão como um paradigma educacional. A Declaração de Salamanca (1994) propôs princípios para a transformação da Escola Regular em Escola Inclusiva. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) nº 9.394/1996 estabeleceu a Educação Especial como modalidade integrante da Escola Regular. Essa transformação impôs a necessidade de revisão curricular e políticas de conhecimento na Formação de Professores. A Resolução do Conselho Nacional de Educação (CNE) nº 1 (BRASIL, 2002) incorporou diretrizes que enfatizam a importância de formar profissionais críticos, que utilizem diferentes recursos tecnológicos e adquiram conhecimentos sobre as peculiaridades dos alunos com deficiências.

O Decreto nº 5626/2005 estabeleceu um marco legal ao tornar a Libras (Língua Brasileira de Sinais) disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores. O Decreto institui uma perspectiva bilíngue para a educação de surdos, considerando a Libras como primeira língua e a Língua Portuguesa escrita como segunda. Diante disso, na formação inicial para o ensino de matemática os professores “precisam ser inseridos nas discussões sobre a prática docente, no sentido de compreenderem como as mudanças realizadas em documentos orientadores e norteadores das propostas” (Rodrigues, 2021).

Este estudo, que compõe uma pesquisa em andamento no âmbito do Mestrado em Educação Matemática (PPGEMaT/UFT) parte do questionamento: Quais são as principais contribuições e as lacunas da pesquisa bibliográfica sobre a Matemática Inclusiva no Brasil, para a Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática?

Apresentamos como principal objetivo de analisar a evolução das pesquisas sobre Matemática Inclusiva no contexto da formação de professores, identificando as tendências metodológicas e os desafios curriculares impostos pela legislação inclusiva e pela necessidade de Letramento Matemático. Nessa perspectiva apresentamos os seguintes objetivos específicos: Analisar a inserção e as contribuições da disciplina de Libras (Língua Brasileira de Sinais) na Formação Inicial de Professores que Ensinam Matemática em uma perspectiva inclusiva; Identificar as lacunas e os desafios da Formação Inicial de Professores no atendimento a estudantes com deficiência, como os surdos; Investigar o papel do professor como agente reflexivo e pesquisador e examinar as contribuições para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas; Refletir sobre Letramento Matemático e sua articulação com a linguagem em contextos inclusivos; Analisar na formação inicial reflexões que empregam a contextualização e a interdisciplinaridade para o ensino de conceitos, buscando favorecer a aprendizagem significativa e o desenvolvimento da criticidade e autonomia

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica exploratória, que tem por objetivo fornecer um breve panorama teórico sobre o tema. Este tipo de pesquisa visa o levantamento de obras e a fundamentação teórica, de natureza qualitativa-explicativa, sobre como estão sendo tratadas a temática —incluindo teses, dissertações e artigos—que aborda a formação de professores que ensinam Matemática sob a perspectiva da Educação Inclusiva acerca da relevância para Educação Matemática. O procedimento iniciou-se pela seleção referencial base de autores como: Almeida (2014); Brasil (1997); Brasil (2018); Cintra (2014); Contreras (2002); D'Ambrosio (2005); Fernandes e Healy (2007); Fiorentini e Nacarato (2005); Lemos e Chaves (2012); Lopes (1998); Machado (1990); Mantoan (2003; 2015); Ponte (1992); Quadros (2004); Saviani (2013); Silva (2014); Skovsmose (2007); Soares (1998); Souza (2013); Strobel (2018); Skliar (1998); utilizando combinações de descritores-chave para filtrar o material. Após a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, os documentos mais relevantes foram, fichados e categorizados para identificar os principais autores e tendências conceituais, para base teórica que permitiu a identificação de aspectos relevantes para a pesquisa, fundamentando as etapas subsequentes do estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Educação Matemática, no contexto das últimas décadas, vem se (re)significando na tentativa de superar sua imagem de conhecimento rígido, fixo e abstrato e seu papel de filtro social. A Educação Inclusiva exige uma ressignificação do papel do professor, indo além da transmissão de um saber fragmentado. A escola precisa ser uma instância socializadora do saber sistematizado, garantindo o acesso à Matemática, que é um legado da humanidade.

Historicamente, o ensino de Matemática tem exercido uma função social de diferenciação e exclusão. A imagem de “conhecimento rígido, fixo e abstrato” resulta de práticas pedagógicas que se baseiam no ensino tradicional, teórico e na repetição. O ensino é frequentemente mecanizado, formalista e excessivamente simbólico e algorítmico, limitando-se à indução da aprendizagem ligada à memorização e à repetição de procedimentos algorítmicos. Isso faz com que os conteúdos surjam aos olhos dos alunos sem grande significado, levando-os a desistir de encontrar sentido na Matemática ensinada. Essa visão formalista desvaloriza os saberes que instigam a curiosidade e a investigação.

A Formação Inicial de professores que ensinam matemática para atuar na Educação Inclusiva pode ser eficazmente desenvolvida por meio da metodologia de trabalho com projetos. Essa abordagem, de caráter investigativo e reflexivo, estimula os licenciandos a elaborarem e executarem projetos diretamente relacionados à Inclusão e ao ensino de Matemática para estudantes com deficiência. Ao participar ativamente dessas atividades, os futuros professores desenvolvem autonomia, uma postura crítica em relação à diversidade e compreensões aprofundadas sobre os desafios pedagógicos da inclusão, capacitando-os a planejar práticas que acolham a diversidade da sala de aula (Cintra, 2014).

Saviani (2013) argumenta que a escola tem o dever ineliminável de ser uma instância socializadora do saber sistematizado. Dado o grau de desenvolvimento atingido pela humanidade, o saber resultante da vida cotidiana já não é suficiente para a formação do indivíduo. Portanto, a existência da escola se justifica pela impossibilidade de sistematização do conhecimento, como a ciência, em outras instâncias da vida social.

A Matemática veiculada na versão escolar é um legado da humanidade. Ela representa a síntese da produção de diversas manifestações da matemática hoje universalmente aceita e deve estar acessível a todos os indivíduos. O ensino de matemática pode ser considerado como articulador de ideias fundamentais como equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), assim como os Parâmetros Curriculares Nacionais (Pcn, 1997/1998), reforça que o ensino de Matemática deve ter um valor formativo que estrutura o pensamento e o raciocínio dedutivo, além de um papel instrumental para a vida cotidiana. A BNCC (2018) tem como compromisso central o desenvolvimento do Letramento Matemático. O Letramento Matemático é definido como o conjunto de competências e habilidades para raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, a fim de favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, em consonância com a ideia de que a Matemática contribui para a formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

Embora a legislação brasileira, especialmente após a Declaração de Salamanca (1994), tenha avançado, a prática cotidiana nas escolas e nos cursos de formação de professores (FIP) ainda está muito distante do desejável. Essa formação deve formar profissionais que atuem de forma crítica e que adquiram conhecimentos sobre as peculiaridades dos alunos com deficiências. Para oportunizar “a exploração e compreensão do mundo se torna necessário para o desenvolvimento de crianças e adolescentes, promovendo sua inclusão e fortalecendo a autoestima” Teixeira e Gonçalves (2025).

Pesquisadores nacionais destacam que é difícil encontrar um professor que afirme estar totalmente preparado para lecionar em classes com estudantes com deficiência. A inexistência desta formação na perspectiva inclusiva gera o fenômeno da pseudo-inclusão. Estar matriculado e frequentando a classe regular não significa estar envolvido no processo de aprendizagem daquele grupo (Mantoan, 2015).

A Formação Inicial de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais (Pedagogia) é frequentemente deficitária em Matemática. O objetivo principal dos cursos de Pedagogia é focado nos processos de alfabetização e letramento da Língua Materna. Muitos estudantes de Pedagogia possuem histórico de fracasso ou têm uma relação traumática e aversiva com a Matemática, cabendo ao formador um trabalho de desconstrução desses estereótipos. É impossível ensinar aquilo sobre o que não se tem um domínio conceitual (Pereira, 2003).

No caso específico dos alunos surdos, o cenário é particularmente desafiador. Skliar (1998), Strobel (2018) e Quadros (2004) destacam a importância de compreender a dimensão linguística e cultural da surdez na formação docente. A legislação que regulamenta o ensino da Língua Brasileira de Sinais (Libras) instituiu sua obrigatoriedade como disciplina curricular nos cursos de formação de professores. Contudo, as pesquisas apontam que a obrigatoriedade não garante a formação adequada. A disciplina de Libras se constituiu como o **único momento relevante** para futuros professores que ensinarão matemática participarem de discussões sobre Educação Especial e Inclusão, sendo que a carga horária da disciplina é frequentemente pequena. Almeida (2014) aponta que disciplinas essenciais como Psicologia da Educação, Didática e Libras são alocadas em anos distintos na formação inicial de professores, dificultando a correlação de conteúdo.

Dessa forma, a ausência de formação adequada em Libras, aliada ao desrespeito aos aspectos culturais da comunidade surda e à disseminação da língua sem critérios e organização, resulta em um processo de exclusão imediata, uma vez que o estudante surdo é admitido na escola, porém per-

manece à margem do processo de escolarização efetiva. Para o ensino de Matemática para surdos, o professor deve estruturar as metodologias segundo três competências essenciais: conhecimento matemático, Libras e Língua Portuguesa. A falta de domínio em uma dessas áreas resulta em obstáculos metodológicos, contribuindo para a concretização de obstáculos de aprendizagem.

A acessibilidade prevista em lei garante a presença de intérprete em sala de aula. Contudo, a presença do TILS (Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais) por si só não garante a apropriação do conhecimento. Apenas contar com o intérprete na sala de aula é uma concepção que precisa ser transformada. É essencial que o professor mobilize saberes, aprendendo metodologias diversificadas e adequadas para surdos e ouvintes, conhecendo seus alunos e o contexto no qual estão inseridos. O professor de Matemática deve ser o protagonista do processo. O TILS, por vezes, não tem formação na área específica (Matemática). Quando o intérprete de Libras exerce a função de professor de Matemática (sem possuir tal formação), podem ocorrer erros conceituais, dificultando o aprendizado correto de conceitos matemáticos pelos alunos surdos.

O paradoxo central da inclusão escolar de alunos surdos, que se estabelece entre a garantia legal de acessibilidade e a efetividade da aprendizagem. A legislação brasileira exige a presença do Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais (TILS) em sala de aula, mas essa presença, por si só, não é sinônimo de apropriação do conhecimento. A mera alocação do TILS, sem uma mudança na prática docente, gera uma “inclusão aparente” onde o aluno surdo está fisicamente na sala, mas não está engajado no processo de ensino-aprendizagem do grupo. É fundamental transformar a concepção de que a responsabilidade pela comunicação e aprendizado do aluno surdo é transferida para o intérprete.

Para que a inclusão seja efetiva, é crucial que o professor regente que ensina Matemática, assume o protagonismo pedagógico. Sua função é mobilizar saberes, desenvolver metodologias diversificadas e adequadas para surdos e ouvintes, e planejar a aula com o conhecimento do contexto e das especificidades linguísticas de seus alunos. O TILS, por sua vez, deve atuar como um mediador linguístico, facilitando a comunicação entre o professor e o aluno surdo, mas não como substituto do docente na transmissão de conteúdo. O problema se agrava em disciplinas especializadas como a Matemática, onde o TILS, por vezes, carece de formação na área específica. O parágrafo alerta para o perigo de o TILS exercer indevidamente a função de professor de conteúdo, o que pode levar à ocorrência de erros conceituais. Tais falhas comprometem o aprendizado correto de conceitos matemáticos pelos alunos surdos, minando o propósito final da educação. A solução reside na parceria coordenada entre o professor regente, que detém o domínio do conteúdo e da pedagogia, e o TILS, que garante a acessibilidade linguística.

A realidade dos contextos educacionais inclusivos de alunos surdos é marcada por grandes dificuldades enfrentadas pelos professores que ensinam matemática na Educação Básica. Souza (2012), destaca que estudos mostram que os ambientes escolares ainda se mostram insuficientemente estruturados para atender às demandas inclusivas, sublinhando a urgência de investimentos robustos em formação continuada para capacitar os professores na construção de currículos e metodologias que garantam o acesso efetivo ao conhecimento matemático.

A Formação Inicial deve ter um design que promova a ressignificação do papel do professor. A formação deve promover o desenvolvimento de um novo olhar para as diferenças. A professora Elvira, idealizadora de uma disciplina de Libras, relatou que o principal objetivo é que o futuro educador compreenda seu papel, não rejeitando e não achando que alguém é incapaz, mas buscan-

do meios e estratégias para incluir. Esse novo olhar permite aos participantes superar preconceitos e reconhecer seus estudantes em sua totalidade (Contreras, 2002).

A Educação Matemática Inclusiva se concretiza por meio de metodologias que rompem com o ensino regrado e por reprodução. A FIP deve oferecer aos futuros professores ferramentas que garantam o Letramento Matemático de todos. É essencial partir dos conhecimentos que cada criança traz consigo para construir as bases da alfabetização numérica. O ensino deve ser problematizado e contextualizado. A utilização de panfletos de supermercado e folders em sala de aula, por exemplo, permite o estudo da resolução de problemas do dia a dia, através da comparação de preços e da interpretação de texto, auxiliando na criação de novas situações-problema. A contextualização, integrada com a problematização, permite que os alunos façam a relação entre o conteúdo em estudo e o contexto de aplicação (D'Ambrosio, 2005; Skovsmose, 2007; Soares, 1998).

Em todas as fases, mas especialmente nos anos iniciais, o lúdico, os desafios e as descobertas são elementos que estão intensamente presentes. Os educadores devem utilizar o lúdico e os materiais concretos para ensinar Matemática de forma dinâmica, criativa, processual. O uso de recursos didáticos, como a música, pode se tornar um elemento essencial para a formação da criança, pois estabelece interação, comunicação e diálogo.

Para a BNCC (2018) e os PCN, a Matemática Inclusiva deve garantir a aprendizagem de todos os eixos, em especial na geometria e probabilidade e estatística. No primeiro, trata-se de um tema frequentemente esquecido, deixado para o final do ano letivo ou trabalhado de maneira muito abstrata. O ensino da Geometria foi historicamente negligenciado para determinados grupos sociais, em um movimento que pode ser visto como luta pelo poder e vinculada ao contexto político e social. O ensino deve partir de objetos do mundo físico (tridimensional) e estabelecer a articulação entre os domínios do espaço físico, figuras geométricas e representações gráficas. E, no segundo torna-se indispensável ao cidadão para que ele possa dominar conhecimentos básicos e atuar na sociedade. O Letramento Estatístico vai além da alfabetização, exigindo do aluno a capacidade de interpretar, avaliar e discutir situações do cotidiano, o que ajuda a desenvolver habilidades para fazer escolhas e entender fenômenos de relevância social e pessoal.

A educação matemática inclusiva exige, portanto, que os processos educativos sejam repensados em seu contexto pragmático, garantindo que o professor, protagonista do processo, esteja preparado para rever sua forma de ensino, buscando várias formas de ensinar um mesmo conteúdo, e promovendo uma educação que valorize a interação e a emancipação dos sujeitos.

A inclusão de alunos surdos exige que o professor vá além da mera aceitação no ambiente. É crucial que o professor compreenda a tríade: conhecimento matemático, Libras e Língua Portuguesa. A falta de domínio em uma dessas áreas resulta em obstáculos metodológicos e de aprendizagem. O professor deve ter noções básicas da língua de seu aluno, e o uso de recursos midiáticos e visuais (como softwares e vídeos) é essencial, já que o canal de comunicação é visual.

A regulamentação que instituiu a obrigatoriedade da disciplina de Libras nos cursos de Licenciatura determinou sua inclusão nas grades curriculares, porém, sem especificar a carga horária ou o conteúdo programático, deixando a cada instituição de ensino a responsabilidade de elaborar sua própria proposta. A Libras contribui para o desenvolvimento de um novo olhar para as diferenças e incentiva o planejamento de ensino em uma perspectiva inclusiva. A carga horária da disci-

na é considerada insuficiente para um aprofundamento, sendo insuficiente até mesmo para cobrir o conteúdo básico de um curso livre.

A Matemática Inclusiva não se limita à presença do TILS (Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais). Pesquisas como a que analisa a experiência da professora Júlia, que inicialmente não acreditava na Escola Inclusiva e achava que bastava o intérprete, mostraram que, ao final, ela ressignificou sua percepção. Ela percebeu que é essencial mobilizar saberes, aprender metodologias diversificadas e adequadas, e conhecer o aluno e o contexto.

Diante disso, a construção do conhecimento matemático por estes estudantes é mediada por diferentes ferramentas e recursos, destacando a necessidade de uma compreensão aprofundada das particularidades desse processo. A pesquisa enfatiza a importância de analisar as práticas de avaliação e de incorporar as vozes de professores, alunos e pesquisadores, buscando assim caminhos para a construção de uma Educação Matemática verdadeiramente inclusiva que promova o acesso e a equidade (Fernandes; Healy, 2007).

A Matemática, em todas as etapas, deve ser ensinada de forma construtiva, valorizando a interação. A inclusão, sem os critérios e a organização adequada (como a formação de professores), pode levar à exclusão imediata do aluno surdo, que é aceito na escola, mas excluído do processo de escolarização efetiva.

3 RESULTADOS ESPERADOS

O levantamento bibliográfico exploratório visa consolidar o conhecimento sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática e sua articulação com a Educação Matemática Inclusiva, com especial atenção à inclusão de alunos surdos e à relevância da Libras (Língua Brasileira de Sinais). Os resultados esperados incluem a delimitação das bases teóricas centrais e a identificação dos principais autores, permitindo estabelecer as concepções dominantes sobre a inclusão e o papel da Libras como língua de instrução matemática. Além disso, o mapeamento busca diagnosticar as lacunas curriculares e a formação de professores—especialmente na perspectiva da Matemática Inclusiva e as interconexões com a Libras dos conteúdos para o contexto bilíngue para que a pesquisa atual possa, então, justificar e propor reflexões no que tange a formação inicial de professores para uma aprendizagem mais crítica e eficaz.

4 ALGUMAS REFLEXÕES

O panorama da Matemática Inclusiva no Brasil, é de avanços legislativos que não foram plenamente acompanhados pela estrutura e prática da Formação Inicial de Professores que ensinam matemática tem a responsabilidade de formar profissionais que combatam a exclusão social e que possam atuar em ambientes heterogêneos.

Os estudos confirmam que as estratégias atuais na formação inicial para lidar com a inclusão de alunos surdos (via disciplina de Libras) são insuficientes, principalmente devido à baixa carga horária e à fragmentação curricular. Há uma necessidade urgente de reformulações que ampliem o domínio do professor em Libras e nos aspectos didático-metodológicos adaptados.

A chave para uma prática docente inclusiva reside na formação contextualizada e no desenvolvimento do professor pesquisador/reflexivo, que utilize sua prática como objeto de investigação, apoiado por referenciais metodológicos como a Engenharia Didática. O professor é o articulador no

processo de ensino, e o sucesso das experiências inclusivas depende, em grande parte, de seu comprometimento e atitude de investigação. As pesquisas futuras, devem continuar a focar na criação de políticas públicas que contemplem a estrutura física, o material de apoio, o suporte especializado e a ampliação da formação docente, garantindo que a escola se torne, de fato, o lugar onde a diferença é reconhecida e respeitada.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth de. Formação de professores para a inclusão: o papel da tecnologia na constituição de práticas pedagógicas colaborativas. In: Revista Brasileira de Educação Especial, Bauru, v. 20, n. 4, p. 585-602, out./dez. 2014.
- BRASIL. Decreto nº 5626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais–Libras. Brasília, 2005.
- BRASIL. Lei Federal nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Dispõe sobre as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Brasília, DF, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental/Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CINTRA, V. P. Trabalho com projetos na formação inicial de professores de matemática na perspectiva da educação inclusiva. 2014. 137 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2014.
- CONTRERAS, José. A autonomia de professores. São Paulo: Cortez, 2002.
- D’AMBROSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- FERNANDES, Solange Hassan Ahmad Ali; HEALY, Lulu. Ensaio sobre a inclusão na Educação Matemática. UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática, n. 10, p. 59-76, 2007.
- FIORENTINI, D. ; NACARATO, A. M. Cultura, Formação e Desenvolvimento Profissional de Professores que ensinam Matemática: investigando e teorizando sobre a prática. São Paulo: Musa, 2005.
- LEMOES, A. M.; CHAVES, E. P. A disciplina de libras no ensino superior: da proposição à prática de ensino como segunda língua. IN: XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino. Campinas: Unicamp, 2012.
- LOPES, C. A. E. A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Unicamp. Campinas, 1998.
- MACHADO, N. J. Matemática e Língua Materna: análise de uma impregnação mútua. São Paulo: Cortez, 1990.
- MANTOAN, M. T. E. Inclusão Escolar: O que é? Por que? Como fazer?. São Paulo: Moderna, 2003.
- MANTOAN, Maria Teresa Eglér. Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?. São Paulo: Summus, 2015.
- NEVES, M. J. A comunicação em matemática na sala de aula: obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos. 2011. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ciências)–Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. O professor dos anos iniciais e a matemática: dificuldades e perspectivas. In: Educação Matemática em Revista, Blumenau, n. 13, p. 55-63, nov. 2003.

PONTE, João Pedro da. Educar matematicamente: para uma concepção alargada do desenvolvimento e da aprendizagem em matemática. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA SOCIEDADE PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO, 1., 1992, Lisboa.

QUADROS, Ronice Müller de. Educação de surdos: a aquisição de linguagem e a inclusão social. Porto Alegre: Artmed, 2004.

RODRIGUES, Rosimeire Aparecida. A formação inicial de professores para o ensino de Matemática na EJA: uma experiência vivenciada no GELEN. Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Revista REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 9, n. 2, e21064, maio-agosto, 2021. Disponível em: << <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/12857/8420>>>. Acesso em: 12 de setembro de 2025.

SAVIANI, Dermeval. Escola e democracia. 43. ed. Campinas: Autores Associados, 2013.

SILVA, R. C. da. A Libras–Língua Brasileira de Sinais–E a formação de professores de matemática. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

SKLIAR, Carlos. *A surdez: um olhar sobre a diferença*. Porto Alegre: Mediação, 1998.

SKOVSMOSE, Ole. Educação Matemática Crítica: a questão da democracia. Campinas: Papirus, 2007.

SOARES, Magda. Letramento: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SOUZA, M. C. Contextos educacionais inclusivos de alunos surdos: ações frente à realidade inclusiva de professores de matemática da educação básica. 2013. 219 f. Dissertação (Mestrado em Educação para o Ensino de Ciência e de Matemática)–Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

STROBEL, Karin. As imagens do outro sobre a cultura surda. 3. ed. Florianópolis: Editora UFSC, 2018.

TEIXEIRA, Lucélia Lira Moura; GONÇALVES, Márcia Cristina. Estratégias inclusivas para o ensino de conjuntos a estudantes com deficiência visual. **ReTEM**, [S.l.], v. 3, n. 79, 2025. Disponível em: << <https://ojs.sbemto.org/index.php/ReTEM/article/view/791> >>. Acesso em: 22 de setembro de 2025.

SABERES AMAZÔNICOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA: DESAFIOS E RESISTÊNCIAS

AMAZONIAN KNOWLEDGE IN THE TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS: CHALLENGES AND RESISTANCE

SABERES AMAZÓNICOS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS: DESAFÍOS Y RESISTENCIAS

Vânia Carla F. de O. Freire ¹

Diego Monteiro de Queiroz ²

Marcos José Pereira Barros ³

Janeisi de Lima Meira ⁴

RESUMO

O estudo analisa a formação de professores de Matemática na Amazônia Legal Brasileira, evidenciando tensões entre políticas padronizadas e singularidades socioculturais. O objetivo é compreender como a literatura recente aborda o tema, mapeando referenciais teóricos, estratégias de resistência e o papel dos saberes locais na reconfiguração das práticas formativas. Para isso, realizou-se uma revisão sistemática de produções (2015–2025), cuja análise assumiu a Análise de Conteúdo. Os resultados apontam fragmentação curricular, formativa e epistemológica, bem como práticas contra-hegemônicas que valorizam conhecimentos territoriais e desafiam modelos colonizadores. Conclui-se que a formação docente na Amazônia exige reconhecer os professores como sujeitos de saber e de articular universidades, escolas e comunidades para construir percursos formativos enraizados e dialógicos.

Palavras-chave: Formação docente. Educação Matemática. Amazônia Legal.

ABSTRACT

The study examines the training of Mathematics teachers in the Brazilian Legal Amazon, highlighting tensions between standardized policies and sociocultural particularities. Its aim is to understand how recent literature addresses the topic, mapping theoretical frameworks, resistance strategies, and the role of local knowledge in reshaping training practices. To this end, a systematic review of publications (2015–2025) was carried out, using Content Analysis for the evaluation. The results reveal curricular, formative, and epistemological fragmentation, as well as counter-hegemonic practices that value territorial knowledge and challenge colonial models. It is concluded that teacher training in the Amazon requires recognizing teachers as knowledge-holders and fostering collaboration among universities, schools, and communities to create rooted and dialogical training pathways.

Keywords: Teacher training. Mathematics Education. Legal Amazon.

RESUMEN

El estudio analiza la formación de docentes de Matemáticas en la Amazonía Legal Brasileña, evidenciando tensiones entre políticas estandarizadas y singularidades socioculturales. El objetivo es comprender cómo la literatura reciente aborda el tema, mapeando referentes teóricos, estrategias de resistencia y el papel de los saberes locales en la reconfiguración de las prácticas formativas. Para ello, se realizó una revisión sistemática de producciones (2015–2025), cuyo análisis asumió el Análisis de Contenido. Los resultados señalan fragmentación curricular, formativa y epistemológica, así como prácticas contrahegemónicas que valoran los conocimientos territoriales y desafían modelos colonizadores.

¹ Mestranda da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora da Educação Básica do Estado do Tocantins, SEDUC. Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: vania.carla@mail.uft.edu.br.

² Mestre em Ensino em Ciências e Saúde (PPGECS/UFT). Professor da Educação Básica do Estado do Tocantins (SEDUC-TO), e da Rede Particular, Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: monteiro.diego@mail.uft.edu.br.

³ Doutorando em Educação na Amazônia pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professor da Educação Básica do Estado do Tocantins, SEDUC e da Secretaria Municipal de Educação de Palmas, SEMED, Palmas, Tocantins, Brasil. E-mail: marcos.mat@uft.edu.br.

⁴ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: janeisi@uft.edu.br.

Se concluye que la formación docente en la Amazonía exige reconocer a los docentes como sujetos de saber y articular universidades, escuelas y comunidades para construir recorridos formativos enraizados y dialógicos.

Palabras clave: Formación docente. Educación Matemática. Amazonia Legal.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O tema central deste estudo é a formação de professores que ensinam Matemática na Amazônia Legal Brasileira (ALB), um campo marcado por intensas tensões entre políticas educacionais padronizadas e as complexas singularidades socioculturais da região. Para tanto, busca-se compreender como a literatura acadêmica recente tem abordado essa temática, considerando os limites e as possibilidades das práticas formativas em contextos de acentuada desigualdade.

A realidade educacional amazônica apresenta múltiplas camadas de desigualdade, distanciamento geográfico, pluralidade de línguas e saberes. Logo, a formação de professores de Matemática exige redefinição de modelos formativos a partir de contextos historicamente marginalizados, para além da adaptação de conteúdos (Gonçalves; Coelho, 2025). A padronização curricular tensiona a autonomia docente e silencia epistemologias locais.

Na Amazônia, a formação docente ocorre entre resistências e precariedades, marcada por disputas simbólicas e políticas em torno da legitimidade do conhecimento. A organização (eurocêntrica) dos cursos de licenciatura não contempla as especificidades das comunidades ribeirinhas, indígenas e quilombolas. A distância entre os centros formadores e as escolas do interior é agravada pela dissociação entre o conhecimento acadêmico e os saberes construídos na vivência cotidiana (Castro; Duarte, 2002). Formar professores para esses contextos é um desafio epistemológico que exige deslocamentos conceituais e metodológicos.

Nesse sentido, buscamos responder a pergunta: de que maneira os estudos acadêmicos recentes sobre formação de professores que ensinam Matemática na ALB têm reconhecido, incorporado ou silenciado os saberes locais e as resistências epistemológicas que atravessam a prática docente? A hipótese é que, mesmo com o aumento da produção científica, prevalecem concepções que marginalizam as epistemologias locais, reproduzindo o silenciamento.

Esse estudo se destaca por tornar visíveis os saberes produzidos na e pela floresta, historicamente excluídos das decisões pedagógicas e curriculares nacionais, e por fortalecer uma abordagem crítica da Educação Matemática ao problematizar os fundamentos epistemológicos que orientam a formação docente em regiões periféricas.

Embora pesquisas em Educação Matemática tenham buscado reconhecer os saberes docentes como construções situadas, persiste uma lacuna na valorização de práticas formativas que incorporem saberes ancestrais, linguagens territoriais e experiências não escolares (Carneiro *et al.*, 2022; Vizolli; De Sá, 2020).

A sistematização de estudos relevantes evidencia lacunas, recorrências e inovações, que podem subsidiar novas pesquisas e o desenvolvimento de políticas públicas sensíveis às especificidades amazônicas. Socialmente, a valorização de práticas docentes enraizadas na cultura local integra um projeto de justiça educacional que reconhece a Amazônia como lócus de produção de saberes, convertendo a escola em espaço de emancipação e de construção de uma educação mais justa e contextualizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este estudo tem uma abordagem interpretativa de análise dos dados, voltada à compreensão de significados profundos e ao desvelamento de tensões ideológicas. Essa perspectiva fundamenta a leitura da formação de professores que ensinam Matemática na ALB, atravessada por tensões entre políticas educacionais padronizadas e singularidades socioculturais da região.

Compreendemos o conhecimento docente como um processo complexo, multifacetado e em constante (re) construção. A partir da concepção de Shulman (1986) destacamos a especificidade do saber profissional do professor de Matemática, que vai além do domínio do conteúdo. Tardif (2002), destaca o conhecimento docente como um amálgama plural e dinâmico, incorporando saberes da formação profissional, disciplinares, curriculares e saberes experienciais da prática cotidiana, compreendidos como uma “ecologia de saberes”.

Além dessas compreensões de Shulman (1986) e Tardif (2002), recorreremos à modelos mais recentes, como o Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) e o Mathematics Teacher’s Specialized Knowledge (MTSK), para analisar os diversos domínios do conhecimento que um professor de Matemática precisa ativar.

O professor é um sujeito epistêmico ativo na produção de seu próprio conhecimento e se fundamenta em uma abordagem crítica da Educação Matemática que questiona a imposição de modelos hegemônicos. O conceito de obstáculo epistemológico (Bachelard, 2008), é utilizado para explicar como conhecimentos prévios ou formações fragmentadas podem dificultar a compreensão de novos conceitos pelos professores, especialmente em contextos diversos.

A crítica à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que homogeneiza e silencia epistemologias locais e saberes amazônicos, também é um pilar teórico que atravessa a análise do estudo. A superação desses desafios perpassa o reconhecimento da Amazônia como um lócus de produção de saberes e o fortalecimento das resistências pedagógicas e epistemológicas locais.

3 METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza por uma revisão sistemática de literatura, para compreender a formação inicial e continuada de professores de Matemática na ALB. Tem abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo, que nos permitiu o acesso a significados, discursos e subjetividades que perpassam os processos formativos na região amazônica.

O corpus documental abrange publicações de 2015 a 2025 em periódicos Qualis A e B, bem como teses, dissertações e capítulos de livros. O recorte geográfico contempla os estados da ALB, e os critérios de inclusão são estudos com enfoque direto na formação docente em Matemática nesse território, excluindo-se produções desvinculadas da região.

Inicialmente, identificamos 257 artigos, dos quais 64 eram duplicados, restando 193. Destes, selecionamos 113 considerando o recorte temporal e relevância temática. Na fase de elegibilidade, 63 artigos completos foram analisados em profundidade, resultando na inclusão final de 32 estudos que compuseram o corpus analítico.

Para análise dos dados realizou-se uma categorização temática aliada à hermenêutica crítica (Bardin, 2016), buscando evidenciar tensões e invisibilidades nas produções. Optamos por uma

leitura densa e contextualizada, em que a revisão sistemática se mostrou eficaz na identificação de lacunas e no mapeamento crítico do campo.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Na formação de professores de Matemática na ALB, se revela paradoxos em que fragmentações sistêmicas coexistem com focos de resistência. Há uma ruptura epistemológica entre o conhecimento matemático formal e os saberes da vivência, supervalorizando uma matemática abstrata e descontextualizada. Tal cenário é agravado pela fragmentação curricular: políticas padronizadoras, como a BNCC, impõem uma lógica homogeneizadora que silencia singularidades e epistemologias amazônicas, configurando violência epistêmica.

Há uma desarticulação crônica na formação docente, marcada pelo afastamento entre teoria e prática e pelo insuficiente preparo para enfrentar a heterogeneidade das salas de aula na Amazônia, como a inclusão ou turmas multisseriadas. Desafios estruturais como isolamento geográfico, infraestrutura precária, falta de conectividade, evidenciados pela pandemia de COVID-19, acentuam essas vulnerabilidades.

Apesar das fragmentações identificadas, o estudo evidencia a emergência de focos de resistência ancorados na Etnomatemática, que valoriza saberes locais e tradicionais, confronta com a universalidade da matemática acadêmica e reconfigura o ensino como ato político de reconhecimento de epistemologias marginalizadas. Assim, docentes assumem posturas reflexivas e investigativas sobre suas práticas, construindo pontes entre diferentes regimes de saber e aproximando a escola dos contextos socioculturais dos estudantes.

Destaca-se a formação continuada como espaço de reflexão e produção coletiva, de papel estratégico do fortalecimento de grupos de pesquisa e redes de cooperação na região para a geração de conhecimento situado e pertinente. Embora haja crescimento da produção científica, a literatura ainda não incorpora a centralidade das epistemologias amazônicas.

A superação desses desafios exige o fortalecimento das resistências e a formulação de políticas públicas que reconheçam a Amazônia como *lócus* de produção de saberes, e não apenas de carências, promovendo uma educação mais justa, contextualizada e emancipatória. Investigações aprofundadas sobre a formação docente em contextos rurais e indígenas, bem como de uma articulação mais efetiva entre formação inicial e continuada, são urgentes.

5 CONSIDERAÇÕES

A pesquisa atingiu seu objetivo central ao mapear e analisar criticamente as tensões que atravessam a formação de professores que ensinam Matemática na ALB.

A hipótese inicial, de que grande parte dos estudos ainda opera sob uma lógica de silenciamento das epistemologias locais, foi confirmada. Os resultados evidenciaram um cenário marcado pela fragmentação curricular, formativa e epistemológica, em que diretrizes nacionais desconsideram as singularidades regionais, a formação docente se distancia das demandas concretas da sala de aula amazônica e os saberes experienciais permanecem marginalizados frente ao conhecimento acadêmico hegemônico.

Apesar dessas tensões, emergem focos de resistência que se manifestam em práticas contra-hegemônicas, como a etnomatemática e a pesquisa-formação, revelando a potência de uma formação docente pautada na cultura e na vivência dos sujeitos locais. Reconhece-se como limitação a natureza bibliográfica do estudo, embora esta tenha permitido identificar lacunas significativas no campo.

Aponta-se, assim, a urgência de pesquisas de campo longitudinais, de investigações sobre a formação dos formadores e de políticas públicas que valorizem e assegurem a permanência docente em sintonia com as especificidades amazônicas. Em síntese, a Amazônia deve ser compreendida não como espaço de carências, mas como território fértil para a produção de conhecimentos e reinvenção de práticas pedagógicas, convocando a construção de um projeto coletivo, crítico e emancipatório de formação docente.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. S. de; SAGRILO, A. P. B.; PICCOLI, J. P. Conhecimentos dos professores para ensinar Matemática na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental evidenciados em manuais didáticos do Brasil e do Chile. In: Anais do **Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática** (SIPEM). Dourados, 2024.
- ALVES, L. L.; SILVA, J. A. da. Docentes formadores que ensinam Matemática nos cursos de Pedagogia das universidades federais do Brasil: afinal, qual o perfil desses professores? **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 105, n. 1, p. e6057, 22 nov. 2024. <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.105.6057>
- ANDRADE, L. V. **Saberes docentes e conhecimento didático do professor mobilizados na escolha do livro didático de Matemática**. 2024. 280 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática)–Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, IGCE/UNESP, Rio Claro-SP, 2024.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento objetivo**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- GALVÃO NETO, E. S. **Considerações de professores que ensinam matemática nos anos finais do Ensino Fundamental quanto ao processo de inclusão de estudantes com deficiências em classes de ensino comum regular**. 2025. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Campus Agreste, Caruaru, 2025.
- CARNEIRO, R. S. *et al.* Educação Matemática: um mapeamento dos grupos de pesquisa no estado do Tocantins. **Revista Prática Docente**, Confresa, v. 7, n. Especial, e22114, 2022. <https://doi.org/10.23926/RPD.2022.v7.nEspecial.e22114.id1774>
- CASTRO, J. A.; DUARTE, B. C. **Panorama da educação nos estados que compõem a Amazônia Legal**. Rio de Janeiro: Ipea, abr. 2002. (Texto para Discussão, n. 872). Disponível em: <https://abrir.link/uZgQI>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- GARCIA, F. H.; GARCIA, D. da S. Reconhecendo a Educação Matemática como campo de pesquisa e investigação. In: **VIII Jornada Nacional de Educação Matemática**. Educação matemática: identidade em tempos de mudanças. Passo Fundo: EDIUPF, 2020. Disponível em: <https://abrir.link/LiEnd>. Acesso em: 11 abr. 2025.

GONÇALVES, A. S.; COELHO, W. N. B. Currículos nortistas reestruturados pela Base Nacional Comum Curricular: a (não) subversão do eurocentrismo e do sudestecentrismo. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 51, e286839, 2025. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202551286839>.

MORIEL JUNIOR, J. G. O modelo de Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK) na base Web of Science até 2020. **Zetetiké**, Campinas, v. 29, p. 1-18, 2021. <https://doi.org/10.20396/zet.v29i00.8660030>

SANTOS, P. E.; OLIVEIRA, L. D. de. O conhecimento especializado do professor de matemática (MTSK) na formação continuada: uma revisão sistemática da literatura. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 3-16, 2024.

SHULMAN, Lee. S. Those who understand: knowlwdge growth in teaching. **Educational Reseach**, 15 (2), 4-14, 1986 (Tradução: Terezinha e Tadeu Oliver Gonçalves)

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VIZOLLI, I.; DE SÁ, P. F. Um estado do conhecimento em relação a formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na Amazônia Legal Brasileira. **REA-MEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 650 669, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i3.11022>

SEQUÊNCIA FEDATHI E GEOGEBRA: INOVAÇÃO PARA A GEOMETRIA PLANA NO 5º ANO

FEDATHI SEQUENCE AND GEOGEBRA: INNOVATION FOR PLANE GEOMETRY IN 5TH GRADE

SECUENCIA FEDATHI Y GEOGEBRA: INNOVACIÓN PARA LA GEOMETRÍA PLANA EN 5º CURSO

Luann Maia da Silva  ¹

Ana Carmen de Souza Santana  ²

RESUMO

A aprendizagem da Geometria Plana apresenta-se como um dos maiores desafios no ensino da Matemática, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Este estudo, recorte de uma pesquisa de mestrado ainda em fase inicial, tem como objetivo analisar as contribuições do uso do *software* Geogebra como recurso pedagógico para o ensino de Geometria Plana no 5º ano do Ensino Fundamental. A questão norteadora investiga de que forma o Geogebra pode favorecer a compreensão de conceitos primitivos, como ponto, reta e segmento de reta. A pesquisa será desenvolvida com base na metodologia da Sequência Fedathi (2018), que valoriza o diálogo, a investigação e a reflexão durante o processo de ensino e aprendizagem. O campo de pesquisa envolverá professores do 5º ano de uma escola pública. Espera-se que os resultados contribuam para o fortalecimento da prática docente e para o aprimoramento da aprendizagem matemática por meio de metodologias inovadoras.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Geometria Plana. Geogebra. Sequência Fedathi. 5º ano do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

Learning plane geometry is one of the greatest challenges in teaching mathematics, especially in the early years of elementary school. This study, an excerpt from a master's thesis still in its early stages, aims to analyze the contributions of using Geogebra software as a teaching resource for teaching plane geometry in the 5th grade of elementary school. The guiding question investigates how Geogebra can promote the understanding of primitive concepts, such as point, line, and line segment. The research will be developed based on the Fedathi Sequence (2018) methodology, which values dialogue, investigation, and reflection during the teaching-learning process. The field of research will involve 5th-grade teachers from a public school. The results are expected to contribute to strengthening teaching practices and improving mathematics learning through innovative methodologies.

Keywords: Mathematics teaching. Plane geometry. Geogebra. Fedathi sequence. 5th grade of elementary school.

RESUMEN

El aprendizaje de la geometría plana se presenta como uno de los mayores retos en la enseñanza de las matemáticas, especialmente en los primeros años de la educación primaria. Este estudio, extracto de una investigación de máster aún en fase inicial, tiene como objetivo analizar las contribuciones del uso del *software* Geogebra como recurso pedagógico para la enseñanza de la geometría plana en el 5.º curso de la educación primaria. La pregunta principal investiga cómo Geogebra puede favorecer la comprensión de conceptos primitivos, como punto, recta y segmento de recta. La investigación se desarrollará basándose en la metodología de la Secuencia Fedathi (2018), que valora el diálogo, la investigación y la reflexión durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. El campo de investigación involucrará a profesores de 5.º curso de una escuela pública. Se espera que los resultados contribuyan al fortalecimiento de la práctica docente y a la mejora del aprendizaje matemático mediante metodologías innovadoras.

Palabras clave: Enseñanza de las matemáticas. Geometría plana. Geogebra. Secuencia de Fedathi. 5.º curso de la enseñanza primaria.

¹ Licenciado em Matemática pela instituição (UEMA) Mestrando em Educação Matemática na UFT, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: luannprofessor@gmail.com

² Pedagoga (UFC), Especialista em Informática Educativa (UFC). Mestrado em Educação (UFC). Doutorado em Educação (UFC). Professora na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: anacarmen@uft.edu.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No município de Paraíso do Tocantins -TO, realizam-se avaliações internas, como o Sistema de Avaliação da Aprendizagem de Paraíso (SAAP), e avaliações externas, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), as quais são muito importantes para se observar com outras métricas o conhecimento adquirido pelos estudantes no decorrer do ano letivo (BRASIL, 2021).

No decorrer dos anos de minha experiência em sala de aula no ensino de Matemática, observou-se a necessidade de melhorar o ensino, frente aos desafios que os professores dos 5º anos de uma escola pública enfrentam quando o conteúdo trabalhado está no campo da Geometria Plana. Os dados do SAAP e do SAEB apontam que muitos estudantes, ao se depararem com habilidades dessa área, apresentam dificuldades em visualizar conceitos primitivos, como ponto, reta e plano (PARAÍSO DO TOCANTINS, 2023; BRASIL, 2021).

Essa dificuldade se torna mais evidente quando é preciso relacionar tais conceitos abstratos a situações do cotidiano, sendo insuficiente na construção de um raciocínio geométrico contextualizado (Lorenzato, 2006). Somando-se a isso, percebe-se que a ausência de materiais didáticos interativos e a pouca exploração de ferramentas tecnológicas fazem com que a educação não corresponda às expectativas frente ao desafio da aprendizagem, tornando o ensino cada vez mais teórico e distante da realidade dos estudantes (Valente, 2019).

Nesse sentido, torna-se necessário repensar as metodologias que favoreçam a compreensão, a visualização e a manipulação de figuras geométricas, possibilitando uma aprendizagem mais contextualizada e relacionada à resolução de problemas. Diante desse desafio, temos o presente trabalho que faz parte de um recorte das leituras e reflexões iniciais de um projeto de pesquisa de mestrado no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEMaT) no Campus de Arraias da Universidade Federal do Tocantins (UFT), voltado para o aperfeiçoamento da formação de professores frente às dificuldades no ensino da Matemática.

O ensino da Matemática, especialmente da Geometria Plana, ainda se configura como um desafio nas séries iniciais da Educação Básica, uma vez que, as práticas tradicionais como—aula expositiva, memorização de fórmulas e resolução de problemas fechados, em detrimento do ensino dialógico voltado para a compreensão do conceito científico por parte dos estudantes, considerando a aplicação do aprendido em situações cotidianas. Nesse sentido, considera-se relevante a inserção das tecnologias digitais nas escolas, pois tornam as aulas mais dinâmicas, fazendo com que seja promovida a aprendizagem ativa na qual se estimula o raciocínio lógico e espacial dos estudantes.

Diante disso, pensou-se na utilização do Geogebra, um *software* educacional, de caráter dinâmico e interativo, na qual possibilita a construção de figuras, representações gráficas e a exploração de conceitos geométricos de forma mais concreta e acessível (Sousa, 2018). Segundo Borba (2014), os *softwares* educacionais representam um avanço no processo de ensino e aprendizagem, pois eles apresentam uma dinamização mais interativa e ampliam a participação dos estudantes tornando mais colaborativa na qual estimula o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento. Nessa mesma linha Bretas (2020) mostra que o *software* Geogebra, amplia as possibilidades didáticas no ensino da geometria, favorecendo práticas inovadoras (aprendizagem ativas, autonomia, investigação e construções dinâmicas), podendo favorecer uma aprendizagem mais prazerosa, criativa e significativa.

A escolha deste tema fundamenta-se em quatro dimensões essenciais: social, acadêmica, científica e profissional. Do ponto de vista social, busca-se promover práticas pedagógicas que tornem a Matemática mais acessível e atrativa, contribuindo para a aquisição dos conhecimentos científicos esperados no campo da Geometria Plana, com suporte na inclusão digital dos professores. No campo acadêmico, a pesquisa pretende colaborar com estratégias didáticas voltadas ao ensino da Geometria Plana, em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que, por meio da habilidade “EF05MA17”, que “orienta o reconhecimento, a nomeação e a construção de polígonos com o auxílio de materiais de desenho ou de tecnologias digitais” (BRASIL, 2018). No aspecto científico, a investigação procura analisar as contribuições da Sequência Fedathi (2018), metodologia de ensino e pesquisa que vai permear a pesquisa e, na sua aplicação apoiada por tecnologias digitais, esperamos contribuir no debate sobre o uso dessas ferramentas no ensino de Matemática, a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. E a última dimensão trata da experiência profissional do pesquisador, marcada pela atuação docente e pelo trabalho pedagógico voltado ao uso de tecnologias educacionais e para o Ensino de Matemática, conferindo pertinência prática e aplicabilidade da pesquisa.

Diante desse contexto, partimos da problemática: como o uso do *software* Geogebra pode auxiliar os professores do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no município de Paraíso do Tocantins- TO, considerando o ensino da Geometria Plana, favorecendo estratégias didáticas pautadas na Sequência Fedathi?

O objetivo geral desta pesquisa é analisar as contribuições do uso do Geogebra como recurso pedagógico no ensino da Geometria Plana no 5º ano do Ensino Fundamental, com base na metodologia Sequência Fedathi. Dessa forma, busca-se produzir sequências didáticas com foco na construção de conceitos geométricos a partir do uso do Geogebra e compreender de que maneiras é possível favorecer o desenvolvimento do raciocínio espacial.

A metodologia desta pesquisa fundamenta-se na Sequência Fedathi, a qual busca ampliar e aguçar a curiosidade dos professores, promovendo a aprendizagem dos estudantes de forma mais abrangente e, ao mesmo tempo, lúdica. Essa metodologia tem como princípio a problematização, na qual o pesquisador lança questionamentos que deverão ser investigados e desvendados ao longo do processo, cabendo ao professor, diante desses desafios, buscar alternativas e estratégias para que os estudantes possam encontrar possíveis respostas. (Santos, 2017). Diante disso, a Sequência Fedathi procura dar autonomia ao educador e ao mesmo tempo em que fortalece o processo investigativo e crítico no contexto de educativo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A fundamentação teórica da presente pesquisa baseia-se em uma série de autores que discutem a importância da utilização de tecnologias educacionais no ensino da Matemática e da Geometria Plana, com ênfase no *software* Geogebra.

Para Saddo Ag Almouloud, doutor em Matemática, a Geometria, e especificamente a Geometria Plana, deve ser compreendida não apenas como um conjunto de definições e fórmulas, mas como uma disciplina dinâmica, fundamentada na construção de conhecimentos a partir de atividades práticas e experiências concretas. Ele destaca a importância de se desenvolver estratégias pedagógicas que venham provocar o aprendizado ativo e a resolução de problemas em contexto

real, o que contribui significativamente para o desenvolvimento da compreensão dos estudantes no ensino fundamental (Almouloud *et al.* 2004).

Em seguida, com os autores Borba, Silva e Gadanidis (2014) reforçando o papel dos *softwares* educacionais como inovação no processo de ensino e aprendizagem. Eles enfatizam que as ferramentas tecnológicas não apenas tornam o ensino mais interativo e motivador, mas também promovem uma abordagem colaborativa, facilitando a construção do conhecimento de forma ativa pelos estudantes. O uso de tais tecnologias oferece um ambiente no qual os estudantes podem experimentar conceitos matemáticos, visualizando e manipulando as construções geométricas de maneira intuitiva e significativa.

Sousa (2018) expande essa discussão em sua dissertação, destacando como o uso do *software* Geogebra pode possibilitar uma compreensão mais profunda dos conceitos matemáticos, especialmente no ensino da geometria. Sousa (2018) destaca que a ferramenta oferece diversas possibilidades para trazer os conteúdos de maneira mais acessível e eficaz, estimulando o aprendizado ativo, a resolução de problemas e o engajamento dos estudantes.

O autor Pimenta (2013) com sua dissertação voltada para o tema Geogebra no ensino da Matemática, discute em sua pesquisa a integração do *software* como ferramenta pedagógica no ensino de conceitos Matemáticos. Pimenta (2013) destaca como o uso do Geogebra pode facilitar a visualização de construções geométricas e estimular a resolução de problemas, promovendo um aprendizado mais dinâmico e interativo.

Vale lembrar que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) apresenta diretrizes fundamentais para o ensino da Geometria nos Anos Finais do Ensino Fundamental, enfatizando a importância do desenvolvimento das habilidades espaciais, bem como da compreensão das formas e transformações geométricas. De acordo com BRASIL (2018), é esperado que os estudantes sejam capazes de mobilizar conceitos geométricos para resolver diferentes tipos de problemas, além de construir e interpretar representações espaciais de maneira crítica e criativa.

Nesse ponto de vista, a BNCC não apenas orienta o trabalho pedagógico, mas também reforça a importância de integrar a Geometria ao cotidiano dos estudantes, possibilitando que eles estabeleçam relações entre teoria e prática. Nesse questionamento a proposta busca favorecer o raciocínio lógico, a capacidade de abstração e a visão interdisciplinar, competências essenciais para a formação integral do estudante. Dessa forma, o ensino da Geometria deixa de ser visto como um conteúdo isolado, passando a se configurar como um campo de conhecimento que amplia a compreensão do mundo e contribui para a construção da cidadania.

Com base nas contribuições desses autores, esta pesquisa também se aprofundará em outros referenciais teóricos no decorrer dos estudos, que possibilitarão uma análise mais abrangente e diversificada sobre o uso de tecnologias educacionais no ensino da Matemática, enriquecendo a discussão e ampliando as perspectivas para a prática pedagógica.

3 METODOLOGIA

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, desenvolvida por meio de uma intervenção pedagógica fundamentada na Metodologia Sequência Fedathi (2018) e no uso do *software* Geogebra como recurso didático no ensino da Geometria Plana.

Irá ser usada a Metodologia Fedathi, que orienta o processo de ensino e aprendizagem a partir de uma perspectiva dialógica, investigativa e reflexiva, estimulando não apenas a assimilação de conteúdos, mas também o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socio intelectuais, como o raciocínio lógico, a autonomia intelectual e a capacidade crítica dos participantes.

No contexto da Matemática, em especial no ensino da Geometria, essa metodologia mostra-se eficaz por favorecer a investigação, a experimentação e a visualização de conceitos. Quando associada ao Geogebra, potencializa o aprendizado ao ampliar as possibilidades de manipulação, análise e validação de objetos geométricos, promovendo um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, interativo e significativo (Santos, 2017). A pesquisa será estruturada em cinco etapas relacionadas: fundamentação teórica, sondagem diagnóstica, aplicação pedagógica, avaliação dos resultados, formação docente e **análise dos dados e resultados**, na qual será utilizada a Sequência Fedathi, que organiza o processo de ensino e aprendizagem em quatro momentos: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova.

Etapas da Pesquisa

a) Tomada de Posição: Fundamentação Teórica

O processo de revisão bibliográfica sobre o uso de tecnologias digitais no ensino da Matemática, metodologias ativas de aprendizagem e práticas pedagógicas voltadas para o ensino da Geometria nos anos iniciais tem sido permanente. Somando-se a este embasamento, é necessária uma análise mais acurada da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com destaque para a habilidade EF05MA17, que orienta os professores a reconhecerem, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, além de desenhá-los utilizando o *software* Geogebra como recurso tecnológico. Essa base teórica será essencial para embasar as decisões metodológicas, a seleção dos conteúdos e o uso do Geogebra como recurso didático aliado à Metodologia Fedathi.

Sondagem Diagnóstica

Será aplicada uma sondagem inicial com os professores por meio de questionários e observações em sala para identificar o nível de familiaridade e interesse na utilização de recursos tecnológicos e ao tema da geometria. De acordo com a Sequência Fedathi, a Tomada de Posição busca observar as situações problema identificadas no trabalho dos professores, permitindo levantar hipóteses iniciais sobre os conceitos geométricos que serão explorados. (Borges Neto, 2018)

b) Maturação: Aplicação Pedagógica

Nesta etapa ocorrerá a intervenção pedagógica com os professores, por meio de roteiros didáticos elaborados para o ensino de conceitos geométricos como figuras planas, ângulos, linhas e polígonos. As atividades serão organizadas em grupos, promovendo cooperação e reflexão coletiva.

A Sequência Fedathi será aplicada ao longo do processo de acordo com o decorrer do andamento do projeto:

Tomada de Posição: O professor, utilizando a transposição didática, apresenta um problema, um desafio ao estudante, de modo que esse utilize os seus saberes para resolver a situação proposta. Nessa etapa o professor faz questionamentos pertinentes ao uso da Geometria e o estudante é instigado a pesquisar e se questionar quais métodos serão necessários para resolver tal questão.

Nessa etapa podemos indagar o professor em uma série de perguntas para serem resolvidas tais como :

- Quais diferenças encontramos entre triângulo equilátero, isósceles e escaleno?
- A soma dos ângulos internos mudou quando movimentamos os vértices?
- Como o Geogebra pode nos ajudar a medir os lados e ângulos?
- O que acontece se os três pontos estiverem alinhados?
- Como podemos construir um triângulo equilátero, isósceles e escaleno no Geogebra?

Maturação: nesse momento, o estudante inicia o processo de elaboração de estratégias para a resolução do problema, preferencialmente em colaboração com os colegas, favorecendo a troca de ideias e o desenvolvimento do trabalho coletivo. O papel do professor, por sua vez, é o de mediador, acompanhando o percurso dos estudantes e intervindo apenas quando necessário. Suas intervenções devem ocorrer por meio de questionamentos, provocações reflexivas ou contraexemplos, de modo a instigar os estudantes a pensar criticamente, analisar possibilidades e construir, de forma autônoma, caminhos que conduzam à solução. Nesta etapa, o uso do Geogebra desempenha um papel central, pois possibilita que os estudantes construam e manipulem figuras geométricas dinamicamente, testem hipóteses, visualizem propriedades e explorem relações espaciais de maneira interativa. A experimentação no *software* favorece não apenas a validação ou refutação de conjecturas, mas também o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da capacidade de argumentação Matemática. Além disso, ao se engajarem ativamente no processo de resolução, os estudantes (ou professores em formação) exercitam a autonomia intelectual, aprendem a lidar com diferentes caminhos de solução e compreendem que os erros fazem parte do processo investigativo. Dessa forma, a problematização proposta pelo docente, aliada ao uso do Geogebra e à mediação orientada por perguntas, promove um ambiente de aprendizagem ativa, colaborativa e crítica, em consonância com os princípios da Sequência Fedathi.

Solução: nessa etapa, o estudante expõe sua resposta, explicando os argumentos e o raciocínio que a sustentam. A solução apresentada passa a ser objeto de análise crítica e debate entre os colegas e o professor, promovendo um momento de confronto de ideias e de validação coletiva do conhecimento. O professor, atuando como mediador, pode introduzir exemplos e contraexemplos que auxiliem na verificação da consistência da resposta, identificando possíveis equívocos, lacunas ou limitações na estratégia utilizada. Caso a solução não seja satisfatória, o professor ou o grupo é estimulado a retomar etapas anteriores, revisitando suas hipóteses, reformulando procedimentos e ajustando estratégias, em um movimento contínuo de investigação. Por outro lado, quando a resposta se mostra consistente, o processo avança para a fase de prova e validação, em que os resultados são confirmados e consolidados. Nesse momento, os grupos sistematizam suas descobertas, registrando procedimentos, resultados e reflexões em produções coletivas, como relatórios, esquemas, construções no Geogebra ou apresentações orais. Essa sistematização contribui para o desenvolvimento da clareza comunicativa, da argumentação Matemática e da capacidade de justificar soluções diante da comunidade de aprendizagem. Além disso, a discussão coletiva proporciona aos estudantes a oportunidade de perceber diferentes formas de abordagem para o mesmo problema, ampliando seu repertório de estratégias e fortalecendo a compreensão de que o conhecimento matemático é construído de maneira dinâmica, colaborativa e crítica. Assim, o processo não se limita à obtenção

de uma resposta final, mas se transforma em um exercício de reflexão, validação e aprofundamento conceitual.

Prova: nessa etapa, ocorre a socialização dos trabalhos, momento em que os estudantes apresentam suas construções realizadas no Geogebra, utilizando o projetor ou quadro digital. Cada grupo expõe suas estratégias, explica o raciocínio adotado e justifica as conclusões alcançadas, possibilitando que a turma como um todo participe do processo de validação. Esse compartilhamento não se limita à exposição dos resultados, mas constitui uma oportunidade de debate coletivo, no qual colegas e professor analisam criticamente as soluções apresentadas, levantam questionamentos, propõem contraexemplos e sugerem novas possibilidades. Assim, o processo de prova consolida-se como um espaço de reflexão, em que as ideias são confrontadas e refinadas até se chegar a uma compreensão mais sólida e fundamentada. Além disso, a utilização de recursos digitais como o Geogebra favorece a visualização dinâmica das construções, permitindo explorar diferentes representações e verificar de forma imediata a validade das conjecturas. Esse momento também estimula habilidades comunicativas, pois os estudantes precisam organizar suas ideias, expressar argumentos matemáticos de maneira clara e dialogar com seus pares, fortalecendo a aprendizagem colaborativa. Por fim, a etapa de prova não representa apenas a verificação final da resposta, mas também a consolidação de aprendizagens, uma vez que sistematiza os conhecimentos construídos, valoriza a participação ativa de todos e reforça o papel do erro como parte essencial do processo investigativo.

c) Solução: Formação Docente

Com intenção de aplicação da pesquisa, será realizada uma ação de formação com os quatro professores de Matemática de uma escola do município de Paraíso do Tocantins (TO). Essa etapa será voltada à proposição e ao desenvolvimento de estratégias de planejamento e execução de aulas de Geometria com o uso do Geogebra, aliadas à Sequência Fedathi. Serão ofertadas quatro oficinas formativas uma em cada semana, com materiais didáticos e sugestões de sequências didáticas que poderão ser adaptadas pelos docentes em diferentes contextos, fortalecendo a integração das tecnologias digitais e das práticas investigativas no ensino da Matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS: A PROVA NA SEQUÊNCIA FEDATHI

A partir da fundamentação teórica apresentada, observa-se que a utilização do software Geogebra no ensino da Geometria Plana na qual contribui de maneira significativa para a aprendizagem dos estudantes do ensino fundamental. Os autores consultados destacam, de forma convergente, que a tecnologia não apenas facilita a visualização de conceitos abstratos, mas também promove o engajamento ativo dos estudantes, incentivando a construção do conhecimento de maneira colaborativa e prática.

Os estudos de Almouloud (2004) apontam que a Geometria deve ser compreendida como uma disciplina dinâmica, na qual o aprendizado ocorre a partir de experiências concretas e da resolução de problemas contextualizados. Deste modo a análise dos dados que serão coletados nesta pesquisa poderá confirmar essa concepção, ao evidenciar que os professores demonstram facilidade em compreender conceitos geométricos quando interagem diretamente com as construções realizadas no GeoGebra, manipulando pontos, linhas e figuras geométricas.

As contribuições de Borba, Silva e Gadanidis (2014) reforçam que o uso de softwares educacionais favorece um ensino interativo e colaborativo. Espera-se que os resultados desta pesquisa

indiquem que a utilização do GeoGebra possibilita a realização de atividades em grupo, nas quais os participantes discutem estratégias para resolver problemas geométricos. Essa prática colaborativa tende a favorecer o desenvolvimento do raciocínio lógico e da argumentação matemática, além de aumentar o interesse e a motivação dos professores envolvidos.

De modo semelhante, as observações inspiradas nas pesquisas de Sousa (2018) e Pimenta (2013) sugerem que o Geogebra facilita a compreensão de conteúdos complexos de Geometria. Prevê-se que, ao utilizar o software, os professores consigam visualizar relações geométricas e experimentar diferentes construções, promovendo uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Além disso, o uso do Geogebra pode estimular a autonomia e a criatividade, permitindo que os participantes explorem distintas formas de representar e resolver problemas geométricos.

Dessa forma, a análise dos resultados desta pesquisa poderá indicar que a integração do Geogebra ao ensino da Geometria Plana contribui não apenas para o aprendizado conceitual, mas também para o desenvolvimento de competências cognitivas, como o pensamento crítico, a resolução de problemas e a capacidade de argumentação matemática. Espera-se, portanto, que os achados deste estudo tragam novos elementos sobre a relevância das tecnologias educacionais como ferramentas pedagógicas alinhadas às necessidades do ensino contemporâneo, especialmente quando associadas à Sequência Fedathi.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que o uso do software Geogebra, incorporado à Metodologia Fedathi, possa contribuir de forma ainda mais significativa para o ensino da Geometria Plana nos 5º anos do Ensino Fundamental. O intuito é que o *software* venha facilitar a compreensão de conceitos Geométricos e que possa promover uma aprendizagem ativa e colaborativa, na qual estimule o desenvolvimento do raciocínio lógico, espacial e crítico dos estudantes.

Assim, acredita-se que o Geogebra possa se consolidar como um recurso pedagógico ainda mais relevante, tornando o ensino da geometria mais dinâmico, acessível e alinhado às orientações da BNCC, firmando-se como uma ferramenta estratégica para práticas pedagógicas inovadoras.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOU, S. A.; *Et al.* A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 27, p. 94-108, set-out-nov 2004. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27502707>. Acesso em: 26 abr. 2025.
- BORBA, M. C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 1 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.
- BORGES NETO, H. **Sequência Fedathi: Fundamentos**. Curitiba: CRV, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental – Matemática**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: <http://www.bncc.mec.gov.br>. Acesso em: 26 abr. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)**. Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB): relatório nacional 2021. Brasília: INEP, 2021.

BRETAS, A. M. R. **O uso do software educacional Geogebra na aprendizagem do conteúdo matemático de quadriláteros**. Curitiba, 2020. 45 f. Monografia (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2020.

LORENZATO, Sérgio. **O ensino da geometria no ensino fundamental: reflexões e propostas**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MACHADO, J. R. de F. **Metodologias de pesquisa: um diálogo quantitativo, qualitativo e quanti-qualitativo**. Revista Devir Educação, Lavras, v. 7, n. 1, e-697, 2023. Disponível em: <https://devireducacao.ded.ufla.br/index.php/DEVIR/article/view/697>. Acesso em: 25 abr.2025

PARAÍSO DO TOCANTINS. **Secretaria Municipal de Educação**. Relatório do Sistema de Avaliação da Aprendizagem de Paraíso (SAAP) – 2023. Paraíso do Tocantins: SEMED, 2023.

PIMENTA, Marcel Romualdo Guimarães. **Aplicação do software GeoGebra no ensino da Geometria Plana**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Departamento de Matemática, 2013.

SOUSA, J. F. de. **Uso do GeoGebra no ensino da Matemática**. Lajeado: Universidade do Vale do Taquari–UNIVATES, 2018. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ensino)–Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino, 2018.

SANTOS, Maria José Costa dos. **A formação do professor de matemática: metodologia Sequência Fdathi (SF)**. Revista Lusófona de Educação, Lisboa, dez. 2017. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/6261>. Acesso em: 25 jun. 2023.

VALENTE, José Armando. **Tecnologias digitais e o ensino de Matemática**. Campinas: Papirus, 2019.

TESES E DISSERTAÇÕES SOBRE AVALIAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA (2010-2024)

THESES AND DISSERTATIONS ON EVALUATION IN MATHEMATICS EDUCATION IN THE BRAZILIAN LEGAL AMAZON (2010-2024)

TESIS Y DISERTACIONES SOBRE EVALUACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA AMAZONIA JURÍDICA BRASILEÑA (2010-2024)

Mirian Xavier da Conceição ¹
Emerson da Silva Ribeiro ²

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo sistematizar um panorama das pesquisas *stricto sensu* que abordam sobre Avaliação em Educação Matemática (EM) defendidas em Programas de Pós-Graduação nas áreas de Ensino e Educação, situados na Amazônia Legal Brasileira (ALB), no período de 2010 a 2024. Está alicerçado na EM como um campo de pesquisa e busca contribuir para as discussões das pesquisas nesse campo no tocante à temática da avaliação. Trata-se de um estudo na modalidade exploratória, com abordagem qualitativa, de caráter bibliográfico e delineamento do tipo estado da arte. As produções mapeadas foram obtidas, principalmente, a partir de dados coletados por pesquisadores(as) integrantes do projeto Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira, Plataformas da CAPES, BDTD, entre outros. Foram identificadas 28 pesquisas (dezenove dissertações e nove teses). Conclui-se que, embora haja avanços, persistem lacunas quanto à formação docente e à abordagem de contextos socioculturais específicos em relação à Avaliação em EM.

Palavras-chave: Avaliação em Educação Matemática. Teses e Dissertações. Amazônia Legal Brasileira.

ABSTRACT

This work aims to systematize an overview of *stricto sensu* research on Assessment in Mathematics Education (ME) defended in Graduate Programs in the areas of Teaching and Education, located in the Brazilian Legal Amazon (ALB), from 2010 to 2024. It is grounded in ME as a research field and seeks to contribute to research discussions in this field regarding the theme of assessment. This is an exploratory study with a qualitative approach, bibliographical in nature, and a state-of-the-art design. The mapped productions were obtained primarily from data collected by researchers participating in the Mathematics Education in the Brazilian Legal Amazon project, CAPES Platforms, BDTD, among others. Twenty-eight research projects were identified (nineteen dissertations and nine theses). The conclusion is that, although progress has been made, gaps remain regarding teacher training and the approach to specific sociocultural contexts in relation to Assessment in ME.

Keywords: Theses and Dissertations in the Brazilian Legal Amazon (ALB). Training of Teachers who Teach Mathematics. Assessment in Mathematics Education.

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo sistematizar un panorama de las investigaciones *stricto sensu* sobre Evaluación en Educación Matemática (EM) defendidas en Programas de Posgrado en las áreas de Docencia y Educación, ubicados en la Amazonia Legal Brasileña (ALB), de 2010 a 2024. Se fundamenta en la EM como campo de investigación y busca contribuir a las discusiones de investigación en este campo respecto al tema de la evaluación. Se trata de un estudio exploratorio con enfoque cualitativo, de naturaleza bibliográfica y diseño de vanguardia. Las producciones mapeadas se obtuvieron principalmente de datos recolectados por investigadores participantes en el proyecto Educación Matemática en la Amazonia Legal Brasileña, Plataformas CAPES, BDTD, entre otros. Se identificaron veintiocho proyectos de investigación (diecinueve disertaciones y nueve tesis). La conclusión es que, si bien se han logrado avances, persisten

¹ Mestranda em Educação Matemática (PPGEM/UNIR). Bolsista CAPES, PDPG Políticas Afirmativas na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: miriann_xavier@hotmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC/UFMT). Docente na Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. E-mail: emerson@unir.br.

ten lagunas en cuanto a la formación docente y el abordaje de contextos socioculturales específicos en relación con la Evaluación en EM.

Palabras clave: Tesis y disertaciones en la Amazonia Legal Brasileña (ALB). Formación de docentes de matemáticas. Evaluación en la enseñanza de las matemáticas.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Matemática (EM) constitui-se como um campo de pesquisa autônomo, que permite o estudo de múltiplas dimensões — epistemológicas, sociais, culturais, históricas, entre outras — sobre o ensino-aprendizagem da Matemática. Tal diversidade evidencia a riqueza temática do campo, bem como suas constantes transformações, indicando que suas possibilidades de pesquisa são amplas e inesgotáveis. Nesse cenário, a Avaliação em EM destaca-se como uma vertente complexa e multifacetada, atravessada por aspectos pedagógicos, culturais, sociais, políticos, entre outros.

Contudo, conforme apontam Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 51), “a avaliação no/do processo ensino-aprendizagem da Matemática tem sido muito pouco investigada pelos[as] educadores[as] matemáticos[as]”, sobretudo na década de 1990. À época, a avaliação era tratada como um tema periférico em relação a outras preocupações (tendências) do campo da EM. Diante disso, torna-se pertinente investigar se, nos últimos anos, houve avanços no número e na qualidade das pesquisas sobre a Avaliação em EM, especialmente considerando diferentes contextos regionais.

Dessa forma, conhecer as pesquisas *stricto sensu* nos últimos anos sobre Avaliação em EM desenvolvidas na região da Amazônia Legal Brasileira (ALB) possibilita compreender como o tema tem sido discutido e investigado ao longo dos anos. Tal iniciativa favorece a valorização e a divulgação de ideias produzidas nessa região, marcada pela diversidade sociocultural e por inúmeros desafios decorrentes da vasta extensão territorial e das desigualdades regionais. Além disso, tal panorama colabora para a formação inicial e/ou continuada de professores(as) que ensinam Matemática, ao oferecer subsídios para pensar criticamente os sentidos e finalidades da avaliação no contexto da EM.

A ALB é composta pelos sete estados da Região Norte — Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Tocantins, Pará e Amapá —, além dos estados de Mato Grosso e por 181 Municípios do Estado do Maranhão situados ao oeste do Meridiano -44° (Instituto Brasileiro de Geografia, 2024). Considerando esse recorte territorial, a partir de dados da Plataforma Sucupira³, foram identificados 51 Programas de Pós-Graduação (PPGs) reconhecidos, avaliados e em funcionamento pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), vinculados às grandes áreas Ciências Humanas e Multidisciplinar.

Ao refletir sobre a Avaliação em EM na região da ALB, emergem alguns questionamentos, entre eles: Quais e quantas teses e dissertações sobre Avaliação em EM foram produzidas por PPGs situados na ALB entre 2010 e 2024? Em quais PPGs dessa região tais pesquisas foram produzidas? Qual o estado com maior produção? Quais aspectos da avaliação em EM os autores escolheram investigar/pesquisar?

Diante dessas inquietações, evidencia-se a pertinência de diferentes questões passíveis de investigação. Assim, o presente trabalho assume a seguinte pergunta investigativa: *Qual o panorama das teses e dissertações sobre Avaliação em Educação Matemática defendidas em Programas de Pós-Gra-*

³ Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/>>.

duação nas áreas de Ensino e Educação, da região da Amazônia Legal Brasileira, no período de 2010 a 2024?

Para tanto, este trabalho tem como objetivo geral sistematizar um panorama das pesquisas *stricto sensu* que abordam sobre Avaliação em Educação Matemática (EM), defendidas em Programas de Pós-Graduação nas áreas de Ensino e Educação, situados na Amazônia Legal Brasileira, no período de 2010 a 2024, com o intuito de identificar tendências, lacunas e contribuições dessas pesquisas para o campo da Educação Matemática.

A partir do exposto, o presente trabalho se apresenta estruturado da seguinte forma: referencial teórico, no qual se discute que, nos últimos anos, com a ampliação dos PPGs e grupos de pesquisa, especialmente o GT 8, a produção científica sobre Avaliação em EM tem apresentado crescimento, embora ainda existam lacunas; metodologia, em que são apresentados e detalhados os procedimentos metodológicos adotados no estudo; resultados, seguidos da interpretação e análise; e, por fim, considerações finais, nas quais são destacadas as principais contribuições e implicações da pesquisa.

2 DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA À AVALIAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Segundo Kilpatrick (1996), a Educação Matemática (EM) configura-se como um campo que articula dimensões acadêmicas e profissionais, voltadas tanto à construção de saberes científicos quanto ao desenvolvimento de professores(as) que ensinam Matemática. Com o avanço desse campo, emergiram e têm emergido diversas temáticas de investigação voltadas a problemáticas específicas, como a Avaliação em EM. Assim, esta seção apresenta alguns marcos que contribuíram para a consolidação da Avaliação em EM como objeto de estudo.

Para tanto, a institucionalização e organização da EM como um campo de pesquisa no Brasil remonta às décadas finais do século XX, quando professores(as) e pesquisadores(as) começaram a se preocupar e a se organizar-se em torno de problemáticas específicas do ensino, estudo e da aprendizagem da Matemática, para além da Matemática pura, repetitiva ou aplicada (Fiorentini; Lorenzato, 2012). Esse movimento ganhou força a partir da década de 1980, quando emergiram iniciativas que buscavam articular teoria e prática pedagógica, reconhecendo a complexidade dos processos educativos e a necessidade de compreender os aspectos sociais, culturais, históricos e epistemológicos envolvidos na construção do conhecimento matemático.

De acordo com Miguel *et al.* (2004), entre os principais marcos institucionais que fortaleceram a consolidação de EM como campo de pesquisa no Brasil estão a fundação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática⁴ (SBEM), em 1988, e a criação do Grupo de Trabalho em Educação Matemática (GT 19), na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação⁵ (ANPEd), em 1997. Tais eventos representam um passo decisivo para o desenvolvimento e fortalecimento desse campo, pois proporcionaram espaços próprios para debates teóricos e metodológicos sobre o ensino, estudo, pesquisa e aprendizagem da Matemática em contextos escolares e não escolares.

É importante destacar, no entanto, que outros debates, eventos e iniciativas antecederam tais marcos. Um exemplo é a realização da primeira edição do Encontro Nacional de Educação

⁴ Disponível em: <<https://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>>.

⁵ Disponível em: <<https://anped.org.br/?>>.

Matemática (ENEM), em 1987. Nesse primeiro encontro, a VI Sessão Coordenada, dedicada ao tema da avaliação, evidencia que não há detalhamentos sobre as pesquisas realizadas, destacando a necessidade de aprofundar os debates e de estabelecer um sistema de informação e divulgação entre os(as) pesquisadores(as) da área (Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 1987).

Com a socialização de ideias e a divulgação das produções em EM, especialmente a partir da criação da SBEM, diversos Grupos de Trabalho (GTs) foram sendo organizados com o intuito de estruturar os debates e as pesquisas em subáreas específicas. Dentre esses grupos, destaca-se o *GT 8 – Avaliação em EM*, que tem contribuído para o aprofundamento das reflexões sobre as práticas avaliativas no ensino de Matemática. Esse grupo reúne pesquisadores(as) de diferentes regiões do país que se dedicam a estudar temas relacionados à:

[...] avaliação da aprendizagem em Matemática nos diferentes níveis de ensino, instrumentos avaliativos, avaliações em larga escala (Prova Brasil, SAEB, PISA, ENEM, etc.), avaliação em Matemática e formação de professores e outros desdobramentos que envolvem a avaliação e a Educação Matemática (Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2021, p. 131).

A partir das discussões promovidas pelo GT 8, observa-se que a Avaliação em EM deixa de ser compreendida como uma etapa final e passa a ser reconhecida como parte constitutiva do processo educativo, articulando ensino, estudo e aprendizagem, bem como a formação/desenvolvimento de professores(as) que ensinam Matemática. Nessa perspectiva, os métodos avaliativos são entendidos como construções históricas e sociais, atravessadas por concepções pedagógicas, políticas educacionais, relações de poder e distintas maneiras de conceber tanto a Matemática quanto o sujeito que a aprende.

Outro reflexo desse movimento de produções científicas em torno da Avaliação em EM está no primeiro Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), cuja primeira edição ocorreu em Serra Negra/SP, em 2000, em que o GT 8 contou com a apresentação de quatro trabalhos (SBEM, 2000).

Paralelamente aos eventos, encontros e periódicos, os PPGs das áreas de Ensino e Educação também têm desempenhado um papel crucial na consolidação das pesquisas sobre avaliação em contextos matemáticos. Por meio do levantamento de teses e dissertações, é possível identificar o amadurecimento teórico-metodológico da área, a diversidade de enfoques investigativos e a complexificação das problemáticas abordadas ao longo dos anos.

Além disso, proceder ao panorama de pesquisas *stricto sensu* pode revelar não apenas o crescimento quantitativo dessas pesquisas, mas também evidenciar transformações nas abordagens adotadas para investigar a Avaliação em EM. Com isso, o presente trabalho pretende colaborar não apenas para a ampliação do debate sobre essa temática, que ultrapassa a dimensão estritamente matemática e envolve questões pedagógicas, formativas, políticas e sociais etc., mas também para a valorização das realidades educacionais em torno dela, a exemplo da região amazônica, frequentemente invisibilizada no cenário da pesquisa nacional.

3 METODOLOGIA

Este trabalho ancora-se em uma modalidade exploratória, de abordagem qualitativa, com caráter bibliográfico e delineamento do tipo estado da arte. A respeito desse último, foco central

deste trabalho, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), esse tipo de pesquisa permite inventariar/sistematizar/avaliar produções acadêmicas com o objetivo de localizar tendências e descrever o estado do conhecimento em determinado campo. Ao realizar essa sistematização, torna-se possível compreender os rumos teóricos e metodológicos que têm sido seguidos pelas investigações, bem como fomentar reflexões e debates sobre as práticas avaliativas no ensino, estudo, pesquisa e aprendizagem da Matemática.

Além disso, os estudos do tipo estado da arte destacam-se por sua capacidade de oferecer uma visão abrangente sobre o que tem sido investigado em determinada área, possibilitando o mapeamento e a análise da produção acadêmico-científica. Essa abordagem permite não apenas compreender o que já foi produzido, mas também abre caminhos para o desenvolvimento de novas pesquisas (Ribeiro, 2014). Neste sentido, buscou-se identificar, sistematizar e analisar as pesquisas *stricto sensu* sobre Avaliação em EM, defendidas em PPGs da região da ALB, nas áreas de Ensino e Educação, no período de 2010 a 2024.

Em consonância aos nove estados que compõem a ALB, foram identificados, com o auxílio da Plataforma Sucupira, 57 PPGs avaliados e reconhecidos pela CAPES, inseridos nas grandes áreas Ciências Humanas e Multidisciplinar, com avaliação, respectivamente, nas áreas de Educação e Ensino. Desses, 51 estão atualmente em funcionamento, enquanto seis encontram-se em fase de implantação. Vale destacar, ainda, que nem todos esses programas possuem pesquisas *stricto sensu* defendidas no campo da EM, como são os casos do Programa de Ensino de Saúde do Centro Universitário do Estado do Pará (CESUPA) e do Programa de Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

A partir dessa delimitação territorial e temporal, foi realizado um levantamento das pesquisas *stricto sensu* por meio do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES⁶, utilizando a palavra-chave: “Avaliação em Educação Matemática”, o que resultou inicialmente em 1475 registros. Para refinar os resultados, aplicou-se os seguintes critérios de seleção: tipo de trabalho (mestrado e doutorado), período (2010 a 2024), área de avaliação (Ensino e Educação) e instituições localizadas na ALB. Após essa triagem, obteve-se um total de sessenta produções. No entanto, na leitura dos títulos e resumos evidenciou-se que apenas doze dessas pesquisas tratavam especialmente da temática da Avaliação em EM.

Em continuidade ao levantamento, foram feitas buscas complementares na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações⁷ (BDTD) e no Banco de Teses e Dissertações da Plataforma Sucupira⁸, sempre utilizando a mesma palavra-chave e o mesmo recorte temporal. Além disso, foram acessados os repositórios das universidades situadas na ALB, bem como a plataforma Domínio Público⁹, com o intuito de reforçar e ampliar o escopo da busca.

Os critérios de inclusão adotados consideraram exclusivamente pesquisas com foco explícito na Avaliação em EM, alinhadas aos objetivos estabelecidos pelo GT 8 da SBEM. Deste modo, embora tenham sido identificados estudos sobre avaliação de forma geral, somente foram incorporados ao *corpus* deste trabalho aqueles que dialogavam diretamente com o campo da EM. Assim, pesquisas

⁶ Disponível em: <<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>>.

⁷ Disponível em: <<https://bdtd.ibict.br/vufind/>>.

⁸ Disponível em: <<https://sucupira.capes.gov.br/observatorio/teses-e-dissertacoes>> e <<https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/listaTrabalhoConclusao.jsf>>.

⁹ Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.do>>.

em que a avaliação era abordada de maneira genérica, sem vínculo com a EM, foram excluídos da análise.

Por fim, as produções localizadas foram obtidas, ainda, a partir de dados coletados por pesquisadores(as) vinculados(as) a Instituições de Ensino Superior (IES) de toda a região amazônica, integrantes do projeto “*Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas*”, aprovado pela Chamada CNPq/MCTI nº 10/2023 – Faixa B – Grupos Consolidados, sob a liderança do Prof. Dr. Idemar Vizolli, da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Por meio do levantamento realizado, foram identificadas 28 pesquisas (dezenove dissertações e nove teses) que abordam sobre Avaliação em EM, defendidas em PPGs, localizados na região da ALB, nas áreas de Ensino e Educação, no período de 2010 a 2024, conforme apresentado no Quadro 1. As produções foram sistematizadas quanto ao ano, autor(a), título, PPG, orientador(a) e, no caso das pesquisas desenvolvidas em cursos ofertados em rede foi identificado o polo da IES ao qual estão vinculadas, bem como o link de acesso.

Quadro 1 – Teses e Dissertações sobre Avaliação em EM por PPGs da ALB (2010 a 2024).

#	Ano	Autor(a)	Orientador(a)	Título	Programa	Link
1	2010	Jacqueline Borges de Paula	Marta Maria Pontin Darsie	A avaliação em Matemática: concepções de ensino, de aprendizagem e de avaliação dos professores e presentes nos relatórios descritivos avaliativos da aprendizagem dos seus alunos.	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/IE/UFMT)	Dissertação
2	2011	Daltron Mauricio Ricaldes	Marta Maria Pontin Darsie	Concepção de qualidade expressa pelos professores de Matemática de escolas públicas de Cáceres – MT: a relação entre a avaliação de desempenho da Prova Brasil e o resultado do processo de ensino e aprendizagem realizado pela escola.	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/IE/UFMT)	Dissertação
3	2012	Valdomiro Pinheiro Teixeira Júnior	Francisco Hermes Santos da Silva	Avaliação formativa no ensino da Matemática: um estudo a partir das correções de prova de professores de Matemática	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFGA)	Dissertação
4	2014	Alfredo Braga Furtado	Adilson Oliveira do Espírito Santo	Avaliação do uso de tecnologias digitais no apoio ao processo de modelagem matemática	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFGA)	Tese

II SPEM–Amazônia – Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia
Temáticas das Teses e Dissertações em Educação Matemática desenvolvidas na Amazônia

5	2015	Augusto Fergusson dos Santos Júnior	Adilson Oliveira Do Espírito Santo	Ações avaliativas em ambiente de ensino e aprendizagem gerado pela modelagem matemática.	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFGA)	<u>Dissertação</u>
6	2016	Marta Andreia Estancare Pinheiro Silva	Marta Maria Pontin Darsie	Implicações dos resultados da Prova Brasil na organização do sistema escolar de Mato Grosso para a melhoria da qualidade do processo ensino aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental.	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/IE/UFMT)	<u>Dissertação</u>
7	2016	Ricardo Augusto Lima de Souza	Jose Francisco de Magalhaes Netto	Ciclo avaliação-ação: uma abordagem para análise do desempenho em Matemática de estudantes do Ensino Fundamental	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/ICE/UEA)	<u>Dissertação</u>
8	2016	Kelly Bomfim Alves de Oliveira	Adelmo Carvalho da Silva	Práticas avaliativas de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em Rondonópolis – MT	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/ICHS/UFMT)	<u>Dissertação</u>
9	2017	Claudinei de Oliveira Pinho	Marinaldo Felipe da Silva	Avaliação do modelo e aplicação do jogo trilha da adição de números inteiros como recurso pedagógico no ensino de adição de números inteiros	Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar (PPGEE/DACED/UNIR)	<u>Dissertação</u>
10	2017	Ricardo José Fernandes Anchieta	Adilson Oliveira do Espírito Santo	Avaliação formativa de aprendizagem em modelagem matemática	Pós-Graduação da Rede Amazônica em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/REAMEC/UFGA)	<u>Tese</u>
11	2017	Joel Silva Ferreira	Isabel Cristina Rodrigues de Lucena	Avaliação formativa e comunicação matemática: um estudo sobre a prática na Educação de Jovens e Adultos	Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFGA)	<u>Dissertação</u>
12	2018	José Aurimar dos Santos Angelim	Tadeu Oliver Gonçalves	A avaliação das aprendizagens em Matemática: uma metanálise a partir de teses brasileiras	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFGA)	<u>Tese</u>
13	2018	Maria Augusta Raposo de Barros Brito	Isabel Cristina Rodrigues de Lucena	Avaliação em Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: práticas aceitas e movimentadas no cotidiano escolar	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFGA)	<u>Tese</u>

II SPEM–Amazônia – Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia
Temáticas das Teses e Dissertações em Educação Matemática desenvolvidas na Amazônia

14	2018	Derlei Maria Correa de Macedo Dantas	Jair Lopes Júnior	Prova Brasil e os processos de ensino-aprendizagem de conteúdos curriculares de Matemática do Ensino Fundamental: atuação da coordenadora pedagógica de uma escola pública na cidade de Manaus	Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REA-MEC/UEA)	<u>Tese</u>
15	2019	Sirlei Janner	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções de avaliação da aprendizagem presentes nos Projetos Pedagógicos dos Cursos – PPC, Licenciatura em Matemática das instituições públicas de Ensino Superior do Estado de Mato Grosso–MT	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/IE/UFMT)	<u>Dissertação</u>
16	2019	Washington Luiz Godinho da Silva	Edilan de Santana Quaresma	Avaliação em larga escala como política do Estado: um estudo comparativo entre a teoria clássica dos testes e a teoria da resposta ao item na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/ICED/UFOPA)	<u>Dissertação</u>
17	2019	Juliana Batista Mescouto	Isabel Cristina Rodrigues de Lucena	Tarefas exploratório-investigativas para o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais: uma experiência para se pensar a relação ensino-aprendizagem-avaliação	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC/IEMCI/UFPA)	<u>Dissertação</u>
18	2020	Franciney Carvalho Palheta	Isabel Cristina Rodrigues de Lucena	Capital global das escolas e desigualdade de desempenho em Matemática em avaliações de larga escala no Brasil	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFPA)	<u>Tese</u>
19	2021	Bárbara Chagas da Silva	Antônio Manuel Águas Borralho	Potencialidades da tecnologia para avaliação em Matemática.	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFPA)	<u>Dissertação</u>
20	2021	Everton Soares Cangussu	Iran Abreu Mendes	Provas matemáticas no ensino: uma questão de lógica	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REA-MEC/UFPA)	<u>Tese</u>
21	2022	Marcelo Orlando Sales Pessim	Eliana Alves Pereira Leite	Conhecimentos sobre a avaliação do processo de ensino-aprendizagem na formação inicial de professores de Matemática do Estado de Rondônia	Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM/UNIR)	<u>Dissertação</u>

II SPEM–Amazônia – Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia
Temáticas das Teses e Dissertações em Educação Matemática desenvolvidas na Amazônia

22	2022	Sandra Terezinha Marchiori	Marta Maria Pontin Darsie	Avaliação da aprendizagem de Matemática em escolas da rede pública do estado de Mato Grosso: encontros e desencontros entre Ensino Fundamental e Ensino Médio.	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE/IE/UFMT)	<u>Dissertação</u>
23	2022	Conceição de Nazaré de Moraes Brayner	António Manuel Águas Borralho	Avaliação das aprendizagens: uma possível articulação entre avaliação somativa e formativa em Matemática	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/IEMCI/UFGA)	<u>Tese</u>
24	2022	Raquel Almeida da Silva	Maria de Fatima Matos de Souza	O Sistema Paraense de Avaliação Educacional (SisPAE) e o desempenho em Matemática dos alunos do Ensino Médio: o caso da escola Guamaense.	Programa de Pós-Graduação em Currículo e Gestão da Escola Básica (PPEB/NEB/UFGA)	<u>Dissertação</u>
25	2023	Andreson Soares Viana	Attico Inacio Chassot	Desempenho em Matemática dos alunos da região do Xingu Paraense: uma análise do Saeb 2021	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/ICE/UNIFESSPA)	<u>Dissertação</u>
26	2023	Marcia Aparecida Lopes de Queiroz	Antonio Manuel Aguas Borralho	Práticas avaliativas de professores que ensinam Matemática para alunos surdos nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/IEMCI/UFGA)	<u>Tese</u>
27	2023	Patricia Saynara Paschoal Santana	Joao Ricardo Viola dos Santos	Uma professora de Matemática, uma sala de aula e uma (outra) avaliação como prática de investigação.	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM/ICNHS/UFMT)	<u>Dissertação</u>
28	2024	Vânia Ferreira Braga	Isabel Cristina Rodrigues de Lucena	Ensino-avaliação-aprendizagem de multiplicação nos anos iniciais com o uso de tarefas	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC/IEMCI/UFGA)	<u>Dissertação</u>

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Com base nesses dados dispostos no Quadro 1, observa-se a predominância do Estado do Pará, responsável por aproximadamente 61% das pesquisas sobre Avaliação em EM; seguido pelo Estado do Mato Grosso, com 25%; e pelos Estados de Rondônia e do Amazonas, com cerca de 7% cada; e os demais estados da ALB sem qualquer pesquisa sobre Avaliação em EM, conforme apresentado no Mapa 1.

Mapa 1 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Avaliação em EM por Estado da ALB (2010-2024).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A análise temporal revela um aumento progressivo das pesquisas *stricto sensu* a partir de 2015, com maior concentração no ano de 2022, conforme mostrado na Gráfico 1. Tal crescimento pode ser associado à expansão e consolidação de PPGs na ALB, como o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM) da Universidade Federal do Pará (UFPA) e o Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), além da atuação da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REA-MEC). Ou ainda pela criação de novos PPGs na ALB, a exemplo do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR). A ampliação e criação desses programas contribuiu (contribui) para a formação de pesquisadores(as) na região, favorecendo o desenvolvimento de estudos voltados às especificidades locais.

Gráfico 1 – Teses e Dissertações sobre Avaliação em EM na ALB (2010-2024).



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

No que se refere à autoria, conforme Quadro 1, identificou-se uma distribuição relativamente equilibrada quanto ao gênero: quinze trabalhos de autoria masculina e treze de autoria feminina. Essa proximidade numérica indica que, no campo da Avaliação em EM na ALB, a participação de mulheres nas publicações acadêmicas é expressiva, o que acompanha a presença significativa de pesquisadoras na área da Educação e no campo da EM no Brasil. Já em relação às orientações, observou-se que a Profa. Dra. Marta Maria Pontin Darsie (UFMT) e a Profa. Dra. Isabel Cristina Rodrigues de Lucena (UFPA) são as orientadoras com maior número de trabalhos, cada uma com cinco pesquisas.

Em relação a outros aspectos observados nas pesquisas levantadas, e que transcendem elementos panorâmicos sobre elas, constatou-se, quanto às temáticas investigadas, maior concentração de estudos sobre a *avaliação da aprendizagem em Matemática*, totalizando doze pesquisas. Essas abordam práticas avaliativas em sala de aula, aspectos formativos e conceituais da avaliação em diferentes níveis de ensino, evidenciando a preocupação em compreender os processos avaliativos e sua relação com a aprendizagem.

Também evidenciou-se a temática investigativa com foco nas *avaliações em larga escala*, como a Prova Brasil, o Saeb (Sistema de Avaliação da Educação Básica), a OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas) e o SisPAE (Sistema Paraense de Avaliação Educacional), que aparecem em sete pesquisas, analisando seus efeitos na atuação docente, no currículo e nos resultados educacionais. Já a temática *recursos/instrumentos avaliativos* foi foco em cinco pesquisas, as quais exploraram o uso de tecnologias digitais, jogos, modelagem matemática e provas como recursos para avaliar a aprendizagem. A temática *formação de professores(as)* foi investigada por três pesquisas, as quais se direcionam para os Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPCs).

Por fim, uma das pesquisas enquadra-se em outros desdobramentos, consistindo em uma metanálise sobre a avaliação da aprendizagem em Matemática.

É importante destacar, entretanto, que algumas pesquisas dialogam com mais de uma categoria temática ou até mesmo criam novas, ao abordarem, por exemplo, simultaneamente avaliações externas, concepções docentes e estratégias de ensino. Esse aspecto evidencia que as pesquisas têm buscado articular diferentes dimensões da Avaliação em EM, reforçando seu caráter multifacetado e a necessidade de compreendê-la como um fenômeno complexo, que envolve políticas públicas, práticas pedagógicas e processos formativos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu traçar um panorama das pesquisas *stricto sensu* sobre Avaliação em Educação Matemática (EM) na Amazônia Legal Brasileira (ALB) entre 2010 a 2024, evidenciando crescimento das produções a partir de 2015, sobretudo na UFPA e UFMT, com a participação equilibrada entre homens e mulheres na autoria delas, e a predominância dessas pesquisas na temática da avaliação da aprendizagem em Matemática.

Apesar dos avanços identificados, o panorama realizado também evidencia algumas lacunas e limitações. As pesquisas ainda estão concentradas em apenas quatro estados da ALB, revelando a necessidade de fortalecimento e expansão das produções acadêmicas sobre Avaliação em EM nos demais estados da ALB. Além disso, observa-se uma baixa quantidade de pesquisas voltadas especificamente à formação de professores(as), bem como a ausência de investigações que contemplem contextos socioculturais específicos, como comunidades indígenas, ribeirinhas e/ou quilombolas.

Por fim, tais lacunas indicam oportunidades para novas pesquisas que dialoguem mais diretamente com as realidades locais e contribuam para práticas avaliativas contextualizadas e equitativas. Recomendando-se, também, ampliar e diversificar as investigações, aprofundando referenciais teóricos, metodologias e resultados, de modo a fortalecer os estudos sobre a Avaliação em EM e subsidiar políticas educacionais contextualizadas para a região da ALB a respeito dessa temática de singularidade socioeducacional, abarcando desde a avaliação da aprendizagem matemática às avaliações externas centradas no conhecimento matemático.

REFERÊNCIAS

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA. **IBGE**: Quadro geográfico de referência para produção, análise e disseminação de estatísticas. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,

2024. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/24233-quadro-geografico-de-referencia-para-producao-analise-e-disseminacao-de-estatisticas.html?=&t=acesso-ao-produto>> Acesso em: 31 ago. 2025.

KILPATRICK, J. Ficando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional científico. **Zetetiké**, v. 4, n. 1, p. 99-120, 1996.

MIGUEL, A.; GARNICA, A. V. M.; IGLIORI, S. B. C.; D'AMBRÓSIO, U. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista brasileira de educação**, p. 70-93, 2004.

RIBEIRO, E. S. **Estado da arte da pesquisa em Educação Matemática de Jovens e Adultos**: um estudo das teses e dissertações defendidas no Brasil na primeira década do século XXI. 2014. 330f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014. Disponível em: <https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2169863> Acesso em: 26 jul. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **SBEM, Relatório científico – VIII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (VIII SIPEM)**. Uberlândia, MG: SBEM, 2021. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/files/relatorio_VIII_SIPEM.pdf> . Acesso em: 23 jul. 2025.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **SBEM, Enem I: Relatório Científico – primeiro Encontro Nacional de Educação Matemática (I ENEM)**. São Paulo, SP: SBEM, 1987. Disponível em: <<https://www.sbembrasil.org.br/files/enemI.pdf>>. Acesso em: 23 jul. 2025.

UM PANORAMA DAS TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ESTADO DE MATO GROSSO: 1993 A 2022

AN OVERVIEW OF THESES AND DISSERTATIONS IN MATHEMATICS EDUCATION IN THE STATE OF MATO GROSSO: 1993 TO 2022

UN PANORAMA DE LAS TESIS Y DISERTACIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN EL ESTADO DE MATO GROSSO: 1993 A 2022

Dailson Evangelista Costa ¹

José Ricardo e Souza Mafra ²

Vitor Manoel Alves de Souza ³

Francival Santos Monteiro ⁴

RESUMO

Este estudo tem como objetivo apresentar um panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no estado de Mato Grosso, nos Programas de Pós-Graduação das áreas de Educação (Área 38) e Ensino (Área 46) da CAPES, no período de 1993 a 2022. A pesquisa, de caráter qualitativo do tipo bibliográfica, foi realizada em duas etapas: levantamento nos Repositórios Institucionais da IES dos PPG e consulta ao Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A análise centrou-se em quatro aspectos principais: a) Mapeamento dos PPGs; b) Identificação dos PPGs que produziram (e não produziram) teses e dissertações em Educação Matemática; c) Algumas informações e descrições sobre os PPG's; d) Quantidade de teses e dissertações que foram localizadas as suas versões digitais em formato digital. Foram mapeadas 290 pesquisas (252 dissertações e 38 teses), pertencentes a oito Programas de Pós-Graduação de quatro IES de Mato Grosso (UFMT, UNEMAT, UFR, IFMT), com diferentes tempos de consolidação e abrangência. Conclui-se que a produção em Educação Matemática no Estado de Mato Grosso demonstra um processo contínuo de consolidação e expansão, com destaque para o papel pioneiro do PPGE/UFMT e o fortalecimento de novos programas que ampliam a pesquisa e a formação docente. Esse movimento evidencia o amadurecimento da área e sua relevância para o desenvolvimento científico e educacional na Amazônia Legal.

Palavras-chave: Educação Matemática. Pós-Graduação. Teses e Dissertações. Mato Grosso.

ABSTRACT

This study aims to present an overview of theses and dissertations in Mathematics Education defended in the state of Mato Grosso, within Graduate Programs in the areas of Education (Area 38) and Teaching (Area 46) of CAPES, between 1993 and 2022. The research, of a qualitative and bibliographic nature, was conducted in two stages: a survey in the Institutional Repositories of the Higher Education Institutions (HEIs) that host the graduate programs, and a consultation of the CAPES Theses and Dissertations Catalog. The analysis focused on four main aspects: (a) Mapping of the graduate programs; (b) Identification of programs that produced (and those that did not produce) theses and dissertations in Mathematics Education; (c) General information and descriptions about the programs; and (d) Number of theses and dissertations whose digital versions in PDF format were located. A total of 290 studies were mapped (252 dissertations and 38 theses), distributed among eight graduate programs from four Higher Education Institutions in Mato Grosso (UFMT, UNEMAT, UFR, and IFMT), with different degrees of consolidation and scope. It is concluded that the production in Mathematics Education in the state of Mato Grosso demonstrates a continuous process of consolidation and expansion, with emphasis on the pioneering role of the PPGE/UFMT and the strengthening of

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: dailson_costa@mail.uft.edu.br.

² Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFO-PA), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: jose.mafra@ufopa.edu.br.

³ Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Graduando na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: souza.alves@mail.uft.edu.br

⁴ Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Graduando na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: francival.monteiro@mail.uft.edu.br.

new programs that expand research and teacher education. This movement highlights the maturation of the field and its relevance to scientific and educational development in the Brazilian Amazon.

Keywords: Mathematics Education. Graduate Studies. Theses and Dissertations. Mato Grosso.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo presentar un panorama de las tesis y disertaciones en Educación Matemática defendidas en el estado de Mato Grosso, en los Programas de Posgrado de las áreas de Educación (Área 38) y Enseñanza (Área 46) de la CAPES, en el período de 1993 a 2022. La investigación, de carácter cualitativo y de tipo bibliográfico, se realizó en dos etapas: levantamiento en los Repositorios Institucionales de las Instituciones de Educación Superior (IES) que albergan los programas de posgrado y consulta al Catálogo de Tesis y Dissertaciones de la CAPES. El análisis se centró en cuatro aspectos principales: a) Mapeo de los programas de posgrado; b) Identificación de los programas que produjeron (y los que no produjeron) tesis y disertaciones en Educación Matemática; c) Información general y descripción de los programas; y d) Cantidad de tesis y disertaciones cuyas versiones digitales en formato PDF fueron localizadas. Se mapearon 290 investigaciones (252 disertaciones y 38 tesis), pertenecientes a ocho programas de posgrado de cuatro Instituciones de Educación Superior de Mato Grosso (UFMT, UNEMAT, UFR e IFMT), con distintos niveles de consolidación y alcance. Se concluye que la producción en Educación Matemática en el estado de Mato Grosso evidencia un proceso continuo de consolidación y expansión, destacándose el papel pionero del PPGE/UFMT y el fortalecimiento de nuevos programas que amplían la investigación y la formación docente. Este movimiento refleja el madurez del campo y su relevancia para el desarrollo científico y educativo en la Amazonia Legal brasileña.

Palabras clave: Educación Matemática. Posgrado. Tesis y Dissertaciones. Mato Grosso.

1 INTRODUÇÃO

Este estudo está inserido no contexto do projeto maior intitulado “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, aprovado pelo Edital Universal do CNPq – Chamada CNPq/MCTI nº 10/2023 – Faixa B – Grupos Consolidados – conforme registrado no processo 420955/2023-2.

Alinhado aos objetivos gerais do referido projeto, o presente estudo centra-se especificamente no Estado de Mato Grosso, complementando o esforço de mapeamento das teses e dissertações na área de Educação Matemática e contribuindo para a construção de um panorama abrangente das pesquisas na Amazônia Legal Brasileira (ALB).

Esse enfoque regional permite uma análise detalhada das produções acadêmicas e suas implicações para a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem de Matemática, fornecendo dados essenciais para a formulação de políticas públicas educacionais contextualizadas, inter e multidisciplinares (Miguel; Garnica; Igliori; D’Ambrosio, 2004; Machado, 2016). E assim, como trata-se de um projeto em rede, outros panoramas dos demais estados da ALB estão sendo realizados.

O foco deste estudo recai sobre as pesquisas na área de Educação Matemática que investigam fenômenos relativos aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática e à formação de professores que ensinam Matemática (Fiorentini; Lorenzato, 2012). Sua relevância reside na necessidade de compreender e valorizar a produção acadêmica em Educação Matemática na ALB, particularmente no Estado de Mato Grosso, uma região de significativa diversidade sociocultural e geográfica (Carneiro; Vizolli, 2021; Vizolli; Sá, 2020).

Nesta perspectiva, o mapeamento das pesquisas proposto pelo presente estudo permitirá identificar avanços e lacunas, orientando a formulação de políticas públicas mais adequadas às realidades locais e contribuindo para a melhoria da formação de professores e dos processos educativos

em Matemática (Fiorentini *et al.*, 2002; Fiorentini; Passos; Lima, 2016). Além disso, ao fornecer uma visão ampla das tendências e desafios enfrentados pelos pesquisadores da região, este mapeamento do projeto maior pode promover o desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras e contextualmente relevantes, que respeitem e integrem as especificidades culturais e sociais da ALB (Mendes; Farias, 2014).

Deste modo, para este estudo em específico, elaboramos a seguinte questão orientadora de pesquisa: Qual é o panorama das teses e dissertações em Educação Matemática dos Programas de Pós-Graduação do Estado de Mato Grosso, avaliados nas áreas de Educação e Ensino, defendidas no período de 1993 a 2022? O objetivo geral é apresentar um panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas nos Programas de Pós-Graduação do Estado de Mato Grosso no período de 1993 a 2022.

Para tanto, o presente estudo está estruturado em cinco seções, além da introdução. A segunda seção aborda o referencial teórico que sustenta a Educação Matemática enquanto campo profissional e científico. Na terceira seção é descrita a metodologia adotada nesta pesquisa. A quarta seção expõe as análises e os resultados obtidos a partir deste panorama. E na quinta seção são apresentadas as considerações finais.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO CAMPO DE PESQUISA

A Educação Matemática, enquanto campo autônomo de conhecimento, consolidou-se no decorrer do século XX como uma área de investigação comprometida em compreender os processos de ensino e aprendizagem da Matemática e a formação de professores que ensinam Matemática. Sua emergência está intimamente relacionada às transformações sociais, políticas e educacionais que marcaram o período pós-guerra e, sobretudo, ao declínio do Movimento da Matemática Moderna, que evidenciou a necessidade de repensar o papel da Matemática na escola e na sociedade (Pinto, 2019). Nesse cenário, a Educação Matemática passa a afirmar-se como um espaço de reflexão crítica, diálogo interdisciplinar e produção de conhecimento científico próprio.

De natureza essencialmente multidisciplinar e intepistêmica, o campo articula referenciais teóricos oriundos da Psicologia, da Sociologia, da Filosofia, da Antropologia e da Pedagogia, constituindo uma teia complexa de compreensões sobre o ato educativo. Essa característica amplia as possibilidades de investigação e fortalece a compreensão de que o ensino e a aprendizagem da Matemática são fenômenos culturalmente situados e socialmente construídos (Mafra; Sá, 2020). Assim, a Educação Matemática ultrapassa a perspectiva técnica do ensino para assumir um lugar de produção teórica que valoriza as dimensões históricas, linguísticas e socioculturais do conhecimento matemático.

De acordo com D'Ambrosio (1993), o delineamento inicial da Educação Matemática foi fortemente influenciado por movimentos internacionais, notadamente pelas propostas de Felix Klein, que defendia a integração entre a Matemática e a Educação. No Brasil, entretanto, o campo adquire especificidades próprias, impulsionado por contextos sociais e políticos marcados pela busca de democratização do ensino. Sua consolidação deu-se com a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 1988, que se tornou referência nacional e internacional para o fortalecimento da área. A SBEM, ao lado dos Programas de Pós-Graduação e dos eventos científicos, como os Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM) e os Encontros Regionais

da SBEM, consolidou espaços de socialização, reflexão e produção coletiva, contribuindo para o reconhecimento da Educação Matemática como campo científico legítimo (Pinto, 2019).

No âmbito da pesquisa, a Educação Matemática tem se caracterizado por sua diversidade teórica e metodológica, contemplando estudos que investigam desde os processos cognitivos e didáticos até as dimensões culturais e políticas da prática educativa. Conforme destacam Santos e Lins (2016), nas últimas três décadas o campo tem ampliado seu escopo investigativo, incorporando abordagens que analisam a constituição de saberes docentes, as práticas discursivas na sala de aula, a relação entre linguagem e pensamento matemático, as tecnologias digitais, e as dimensões históricas e epistemológicas da Matemática escolar. Essa pluralidade tem fortalecido a área como espaço de convergência entre ciência, arte e prática social.

A complexidade e a amplitude do campo também geram desafios epistemológicos e metodológicos. Knijnik (2016) observa que, embora a produção acadêmica em Educação Matemática tenha alcançado níveis elevados de sofisticação teórica, ainda é necessário intensificar o diálogo entre a pesquisa e a prática docente, de modo que as investigações possam oferecer contribuições concretas à realidade da Educação Básica. Essa aproximação é fundamental para que a pesquisa cumpra seu papel social de ressignificar a prática pedagógica e promover transformações nos modos de ensinar e aprender Matemática, sobretudo em contextos marcados por desigualdades educacionais.

Nesse sentido, Fiorentini e Lorenzato (2012) defendem que a Educação Matemática deve ser compreendida como uma práxis social — uma ação-reflexão que se materializa na relação entre teoria e prática, entre o saber matemático e o saber docente. Essa concepção reafirma a importância da formação de professores como eixo estruturante do campo, uma vez que é na formação inicial e continuada que se constituem as condições para que o professor compreenda a Matemática como conhecimento vivo, historicamente produzido e socialmente significativo.

Dessa forma, a Educação Matemática configura-se como um campo em constante construção, que se renova e se redefine à medida que enfrenta novos desafios formativos e científicos. No contexto amazônico, e em particular no Estado de Mato Grosso, esse movimento ganha contornos próprios, marcados pela interiorização da pós-graduação e pela criação de programas voltados ao Ensino e à Educação. Assim, o presente estudo ancora-se nesse referencial teórico para apresentar um panorama das teses e dissertações defendidas entre 1993 e 2022 nos Programas de Pós-Graduação do Estado de Mato Grosso, buscando compreender como se constituiu e se consolidou a produção científica em Educação Matemática nesse território, suas tendências, lacunas e contribuições para a formação de professores e o fortalecimento da pesquisa na ALB.

3 METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza bibliográfica e com características de estado da arte, voltada para o mapeamento e a sistematização da produção acadêmica em Educação Matemática no Estado de Mato Grosso, no período de 1993 a 2022. Tal abordagem se mostra adequada aos objetivos da investigação, uma vez que busca compreender o desenvolvimento histórico e científico da área a partir das teses e dissertações defendidas nos Programas de Pós-Graduação das áreas de Educação (Área 38) e Ensino (Área 46) da CAPES.

Segundo Bicudo (1993, 2012), a abordagem qualitativa tem prevalecido nas pesquisas em Educação Matemática por possibilitar a compreensão de fenômenos complexos relacionados aos

processos de ensino e aprendizagem e à formação de professores. Essa abordagem permite captar aspectos subjetivos, intersubjetivos e contextuais do objeto investigado, conferindo profundidade interpretativa e coerência teórica à análise. Complementarmente, Flick (2009) destaca que a pesquisa qualitativa se mostra adequada quando se pretende compreender fenômenos educacionais em sua totalidade e em contextos históricos específicos — o que se aplica à Educação Matemática, por envolver dimensões cognitivas, sociais, culturais e políticas.

No que se refere à natureza bibliográfica, Gil (2008) salienta que esse tipo de pesquisa visa analisar e interpretar o conhecimento já produzido sobre determinado tema, com base em fontes documentais e acadêmicas disponíveis. Assim, a pesquisa bibliográfica, ao sistematizar e discutir estudos já realizados, contribui para identificar avanços, lacunas e tendências de uma área científica. Associado a essa perspectiva, o estado da arte, conforme define Ferreira (2002), busca mapear e compreender o conhecimento produzido em determinado campo, revelando suas principais temáticas, metodologias e contribuições.

A adoção dessa perspectiva metodológica se justifica pela necessidade de compreender o percurso histórico e o desenvolvimento da pesquisa em Educação Matemática em Mato Grosso, permitindo construir um panorama da produção acadêmica que subsidie futuras investigações e políticas de formação de professores. Conforme enfatiza Ferreira (2002), pesquisas do tipo estado da arte mapeiam a produção existente, evidenciam lacunas e indicam caminhos para o avanço científico de um campo de conhecimento.

O mapeamento foi realizado em duas etapas complementares. Na primeira etapa, foi efetuado o levantamento das dissertações e teses disponíveis nos Repositórios Institucionais das Instituições de Ensino Superior (IES) que mantêm Programas de Pós-Graduação nas áreas de Educação e Ensino no Estado de Mato Grosso — a saber: Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) e Universidade Federal de Rondonópolis (UFR). Nessa etapa, foram identificados e analisados todos os programas vinculados às áreas de Educação e Ensino da CAPES, com vistas a identificar quais deles tiveram dissertações ou teses defendidas no campo da Educação Matemática.

Na segunda etapa, procedeu-se à consulta ao Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, utilizando como filtros as palavras-chave “matemática”, “ensino” e “formação de professores”, além dos campos Área de Avaliação (“Educação” e “Ensino”) e *Instituição de Ensino*. O cruzamento dos dados obtidos nos repositórios institucionais com os registros do Catálogo CAPES permitiu ampliar o período de abrangência da pesquisa, assegurando a inclusão de produções anteriores a 2010 — período em que muitos arquivos ainda não estavam digitalizados nos repositórios das instituições.

A análise das produções considerou quatro eixos centrais: a) Mapeamento dos Programas de Pós-Graduação (PPG) das áreas de Educação e Ensino em Mato Grosso; b) Identificação dos PPGs que produziram (e daqueles que não produziram) teses e dissertações relacionadas à Educação Matemática; c) Sistematização de informações gerais sobre os programas — ano de criação, modalidade, área de avaliação, número de defesas e abrangência institucional; e d) Levantamento das produções localizadas em formato digital (.pdf), indicando a acessibilidade e a preservação dos arquivos.

O levantamento resultou na identificação de 290 pesquisas, sendo 252 dissertações e 38 teses, defendidas em oito Programas de Pós-Graduação vinculados às quatro Instituições de Ensino

Superior mencionadas. As produções apresentam diferentes níveis de consolidação, abrangência e inserção regional, revelando o avanço da área e a interiorização da pesquisa científica em Educação Matemática no estado.

Ressalta-se que o processo de busca e organização das produções demandou a verificação manual dos títulos, resumos e palavras-chave de cada trabalho, de modo a confirmar sua vinculação à área da Educação Matemática. Em casos de ausência de arquivos digitais, foram adotadas estratégias complementares, como a busca nos Currículos Lattes dos autores e orientadores e o contato direto via e-mail institucional, a fim de localizar versões completas dos trabalhos.

Dessa forma, o procedimento metodológico adotado nesta pesquisa possibilitou construir um panorama abrangente e sistemático da produção *stricto sensu* em Educação Matemática em Mato Grosso, permitindo identificar a consolidação progressiva do campo e suas contribuições para a formação de professores, para o fortalecimento dos programas de pós-graduação e para a valorização da pesquisa científica na ALB.

A partir dos procedimentos descritos, foi possível sistematizar e analisar a produção acadêmica em Educação Matemática no Estado de Mato Grosso, identificando as instituições, programas e períodos que concentraram maior número de pesquisas, bem como as lacunas e avanços observados ao longo de quase três décadas. Os dados obtidos possibilitaram compreender a trajetória da pós-graduação nas áreas de Educação e Ensino no estado, revelando tanto a consolidação de programas que se tornaram referência na formação de pesquisadores e professores quanto a emergência de novos espaços de investigação científica em Educação Matemática.

Na seção a seguir, apresentamos as análises e resultados deste panorama a partir dos quatro eixos definidos na metodologia, com destaque para os Programas de Pós-Graduação que produzem — e os que ainda não produzem — teses e dissertações no campo da Educação Matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O levantamento realizado identificou oito Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* vinculados a quatro Instituições de Ensino Superior (IES) do Estado de Mato Grosso — UFMT, UNEMAT, UFR e IFMT — que, entre 1993 e 2022, produziram teses e dissertações no campo da Educação Matemática. Esses programas estão distribuídos nas áreas de Educação (Área 38) e Ensino (Área 46) da CAPES, apresentando distintos períodos de criação, modalidades (acadêmica e profissional) e níveis de consolidação científica (ver Quadro 1).

Quadro 1—Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino ou Educação do Estado de Mato Grosso COM pesquisa em Educação Matemática.

Nº.	IES	Área de Avaliação	Modalidade	Curso	Nome do Programa de Pós-Graduação (PPG)
1	UFMT	Educação	Acadêmico	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE)
2	UFMT	Ensino	Acadêmico	Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REAMEC)*

3	UFMT	Ensino	Profissional	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais (PP- <u>GECN</u>)
4	UFMT	Ensino	Profissional	Mestrado	Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM)
5	UNEMAT	Educação	Acadêmico	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu)
6	UNEMAT	Ensino	Acadêmico	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM)
7	UFR	Educação	Acadêmico	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGEdu)
8	IFMT	Ensino	Acadêmico	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Ensino (PPGE _n)**
* PPGECEM/REAMEC é um programa em rede, mas com polo na UFMT–Câmpus de Cuiabá. Os outros dois polos deste Programa em Rede estão localizados na Universidade Federal do Pará (UFPA–Câmpus de Belém) e na Universidade do Estado do Amazonas (UEA–Câmpus Manaus). ** O PPGE_n é um programa em rede entre duas IES, a saber: Universidade de Cuiabá (UNIC) e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso (IFMT).					

Fonte: produção nossa.

O Quadro 1 apresenta um panorama dos Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino e Educação do Estado de Mato Grosso que possuem produção acadêmica vinculada à Educação Matemática, evidenciando a amplitude e a consolidação da área no estado. Observa-se a presença de quatro Instituições de Ensino Superior (UFMT, UNEMAT, UFR e IFMT), que ofertam programas nas modalidades acadêmica e profissional, em níveis de mestrado e doutorado, distribuídos entre as áreas de avaliação Educação e Ensino. O destaque recai sobre o PPGE/UFMT, pioneiro na produção científica da área, e sobre o PPGECM/REAMEC, programa em rede que amplia o alcance da formação e da pesquisa na Amazônia Legal, integrando polos em três universidades (UFMT, UFPA e UEA). Nota-se, ainda, a expansão da pós-graduação para o interior do estado, com a consolidação de programas da UNEMAT, UFR e IFMT, que fortalecem a descentralização da pesquisa e a democratização do acesso à formação *stricto sensu*. Assim, o quadro reflete o amadurecimento institucional e científico da Educação Matemática em Mato Grosso, revelando um campo em expansão, diversificado em suas abordagens e comprometido com o fortalecimento da formação docente e da investigação educacional na Amazônia Legal.

Quadro 2 – Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino ou Educação do Estado de Mato Grosso SEM pesquisa em Educação Matemática.

Nº.	IES	Área de Avaliação	Modalidade	Curso	Nome do Programa de Pós-Graduação (PPG)
1	UNEMAT	Ensino	Profissional	Mestrado	Programa de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Ensino em Contexto Indígena Intercultural–BBG (BBG-PPGECII)

Fonte: produção nossa.

O Quadro 2 apresenta o único programa das áreas de Ensino sem produção identificada em Educação Matemática: o PPGECII/UNEMAT, de caráter profissional e voltado ao Ensino em Contexto Indígena Intercultural (BBG). A ausência de trabalhos nessa área pode ser compreendida

não como uma lacuna, mas como reflexo de um foco temático diferenciado, voltado à valorização dos saberes indígenas, bilinguismo e interculturalidade, dimensões que, embora dialoguem com a Educação Matemática, configuram um campo de pesquisa próprio. Essa especificidade reforça a diversidade epistemológica e sociocultural da pós-graduação mato-grossense, alinhada às realidades dos territórios e povos da Amazônia Legal.

Quadro 3—Algumas informações sobre os Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino ou Educação do Estado de Mato Grosso.

Nº.	PPG/IES	Ano de Criação	Ano da primeira Defesa	Quantidade de Dissertações	Quantidade de Teses	Quantidade Total Teses/Dissertações
1	PPGE/UFMT	1988	1993	136	6	142
2	PPGECM/REAMEC	2011	2014	—	32	32
3	PPGECN/UFMT	2010	2021	8	—	8
4	PPGECM/UFMT	2018	2021	9	—	9
5	PPGedu/UNEMAT	2006	2013	6	—	6
6	PPGECM/UNEMAT	2015	2017	73	—	73
7	PPGE/UFR	2009	2012	10	—	10
8	PPGEn/IFMT	2015	2018	10	—	10
TOTAL				252	38	290

Fonte: produção nossa.

O Quadro 3 sintetiza informações relevantes sobre os Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino e Educação do Estado de Mato Grosso, evidenciando a evolução e a produção científica desses programas no campo da Educação Matemática. Observa-se que o PPGE/UFMT, criado em 1988, é o mais antigo e pioneiro no estado, com um expressivo número de 142 trabalhos defendidos (136 dissertações e 6 teses), configurando-se como um dos principais polos formadores de pesquisadores na área. O PPGECM/REAMEC, implantado em 2011, destaca-se pela oferta de doutorado em rede e pela produção de 32 teses, fortalecendo a integração amazônica e o intercâmbio entre diferentes instituições. Já os programas mais recentes, como o PPGECN/UFMT (2010), o PPGECM/UFMT (2018) e o PPGECM/UNEMAT (2015), apresentam um crescimento gradual, com produções significativas que somam mais de 80 dissertações, evidenciando o amadurecimento da pesquisa em ensino de Ciências e Matemática no estado.

Além disso, a presença do PPGEn/IFMT e do PPGE/UFR reforça a interiorização da pós-graduação mato-grossense, ampliando o acesso à formação docente e à produção acadêmica fora dos grandes centros. No total, contabilizam-se 290 trabalhos defendidos, sendo 252 dissertações e 38 teses, o que demonstra a consolidação da área de Educação Matemática em Mato Grosso como um campo em expansão, com impacto crescente na formação de professores e na produção de conhecimento sobre o ensino de Matemática na região.

Quadro 4—Quantidade de Teses e Dissertações mapeadas x Quantidade de Teses e Dissertações Localizadas.

Nº.	Programa	Teses Mapeadas	Teses Localizadas	Dissertações Mapeadas	Dissertações Localizadas
1	PPGE/UFMT	6	6	136	98
2	PPGECM/UFMT	32	32	—	32
3	PPGECN/UFMT	—	—	8	8
4	PPGECM/UFMT	—	—	9	9
5	PPGEdu/UNEMAT	—	—	6	6
6	PPGECM/UNEMAT	—	—	73	73
7	PPGE/UFR	—	—	10	10
8	PPGEn/IFMT	—	—	10	10
TOTAL		38	38	252	246

Fonte: produção nossa.

O Quadro 4 apresenta a relação entre a quantidade de teses e dissertações mapeadas e aquelas efetivamente localizadas nos Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino e Educação do Estado de Mato Grosso. Os dados revelam um resultado bastante positivo quanto à disponibilidade dos trabalhos, uma vez que todas as 38 teses (100%) foram localizadas, indicando uma boa acessibilidade às produções de doutorado, especialmente no PPGECM/REAMEC e no PPGE/UFMT, responsáveis por essa produção. No caso das dissertações, o levantamento identificou 252 trabalhos mapeados, dos quais 246 foram localizados, representando 97,6% de recuperação, o que demonstra um elevado índice de preservação e acesso aos repositórios institucionais.

Os programas que apresentaram maior volume de dissertações localizadas foram o PPGE/UFMT (98 dissertações), o PPGECM/UNEMAT (73) e o PPGECM/UFMT (32), confirmando o protagonismo dessas instituições na produção em Educação Matemática. Esse panorama evidencia o amadurecimento da política de acesso aberto e a importância dos repositórios digitais para a visibilidade científica da área, ao mesmo tempo em que reforça a necessidade de continuidade nos esforços de catalogação e digitalização dos trabalhos ainda não disponíveis integralmente. Assim, o quadro reflete o crescimento da produção científica em Mato Grosso e o avanço na disseminação e democratização do conhecimento na área de Educação Matemática.

Esse movimento expressa um processo de interiorização da ciência na Amazônia Legal, em que a Educação Matemática se consolida como campo de pesquisa capaz de articular saberes locais e práticas educativas contextualizadas. Assim, os resultados demonstram que a produção científica em Educação Matemática no Estado de Mato Grosso é significativa, crescente e diversificada, reforçando a relevância da área para a formação de professores, para o fortalecimento da pesquisa acadêmica e para o desenvolvimento educacional e social da região amazônica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas nos Programas de Pós-Graduação do Estado de Mato Grosso, no período de 1993 a 2022, evidencia um processo contínuo de consolidação e expansão da pesquisa na área, revelando o papel estratégico da pós-graduação na formação de professores e no fortalecimento científico da região amazônica.

Os resultados apontam que a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), por meio do PPGE, exerceu papel pioneiro na constituição da área, sendo responsável pelas primeiras defesas e pela maior concentração de trabalhos.

Ao longo das décadas seguintes, a criação de novos programas na UNEMAT, UFR e IFMT ampliou o alcance e a diversidade das investigações, promovendo a interiorização da pós-graduação e o fortalecimento institucional da Educação Matemática. O conjunto de 290 trabalhos localizados (252 dissertações e 38 teses) demonstra o amadurecimento do campo e a consolidação de redes de pesquisa que articulam formação docente, ensino e práticas investigativas contextualizadas.

Constatou-se, ainda, um elevado índice de acessibilidade digital das produções (97,6%), o que reflete avanços na política de preservação e difusão científica, embora persistam lacunas em registros mais antigos. Esses resultados reforçam a necessidade de políticas de incentivo à pesquisa, ampliação de doutorados e fortalecimento dos repositórios institucionais, garantindo a continuidade da formação de pesquisadores e a democratização do acesso ao conhecimento produzido.

Conclui-se que a Educação Matemática em Mato Grosso se afirma como um campo autônomo, plural e socialmente comprometido, cujas produções expressam o vínculo entre ciência, cultura e território. Mapear essas pesquisas é reconhecer que cada dissertação e tese representa uma contribuição acadêmica e um gesto de resistência e pertencimento, revelando a potência da Amazônia Legal como espaço produtor de conhecimento. Nesse sentido, o presente panorama reafirma que investigar, formar e produzir ciência na região é também um ato político e ético, orientado pela valorização dos saberes locais

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

REFERÊNCIAS

- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, mai-ago., 2012.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em educação matemática. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1, 1993.
- CARNEIRO, Raylson dos Santos; VIZOLLI, Idemar. Produções acadêmicas em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um olhar a partir do IRaMuTeQ. In: **Revista Exitus**, Santarém/PA, v. 11, p. 01-25, 2021.
- COSTA, Dailson Evangelista; RIBEIRO, Emerson da Silva; WIELEWSKI, Gladys Denise. Panorama das teses em Educação Matemática defendidas no PPGECEM/REAMEC no período de 2014 a 2022. In.: VIZOLLI, Idemar; COSTA, Dailson Evangelista; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. (Org). **Três décadas de Pesquisas Stricto Sensu em Educação Matemática na Amazônia**. Confresa, MT: Gnosis Carajás, 2024. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407>. Acesso em: 12 out. 2025.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Pro-Posições**, v. 4, n. 1, 1993.
- FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FIORENTINI, Dario *et al.* Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

FIORENTINI, Dario; PASSOS, Carmen Lucia Brancaglioni; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de. (Org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: período 2001 a 2012. Campinas: FE-Unicamp, 2016.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KNIJNIK, Gelsa. Pesquisar em educação matemática na contemporaneidade: perspectivas e desafios. **JIE-EM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 9, n. 3, 2016.

MACHADO, Nílson José. Interdisciplinaridade e Matemática. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 24-34, 2016.

MAFRA, José Ricardo e Souza; SÁ, Pedro Franco de. Abordagens na pesquisa em educação matemática: algumas reflexões e perspectivas epistemológicas. **Rev. Tempos Espaços Educ.**, v. 13, n. 32, jan./dez. 2020.

MENDES, Iran Abreu; FARIAS, Carlos Aldemir. (Org.) **Práticas socioculturais e educação matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

MIGUEL, Antonio; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; D'AMBROSIO, Ubiratan. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, set./out./nov./dez. 2004.

PINTO, Neuza Bertoni. A SBEM e a produção de conhecimento em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 1-26, dez. 2019.

SANTOS, João Ricardo Viola dos; LINS, Romulo Campos. Movimentos de teorizações em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 55, p. 325-367, ago. 2016.

VIZOLLI, Idemar; SÁ, Pedro Franco de. Um panorama da formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na Amazônia Legal Brasileira. **Revista REAMEC**, Cuiabá (MT), v. 8, n. 3, p. 650-669, set./dez., 2020.

UM ESTUDO SOBRE AS CONCEPÇÕES DE LINGUAGEM MATEMÁTICA DAS DISSERTAÇÕES DO PROFMAT DA REDE NACIONAL

A STUDY ON THE MATHEMATICAL LANGUAGE CONCEPTIONS OF THE PROFMAT
DISSERTATIONS FROM THE NATIONAL NETWORK

UN ESTUDIO SOBRE LAS CONCEPCIONES DEL LENGUAJE MATEMÁTICO DE LAS
DISERTACIONES PROFMAT DE LA RED NACIONAL

Allef Kawá Rodrigo Carvalho Barbosa ¹

Adriano Junio Gama dos Santos ²

Daniana de Costa ³

RESUMO

Este artigo tem como objetivo compreender evidências descritas de concepções sobre a Linguagem Matemática nas dissertações do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Ademais, será discutida a importância do PROFMAT na formação continuada de professores de matemática, apresentando suas características e suas contribuições ao longo de sua trajetória dentro da formação de professores. Trata-se de um artigo sistematizado em uma abordagem qualitativa de cunho bibliográfico. Os resultados finais das análises apontam para uma pluralidade de concepções de Linguagem Matemática nas teses e dissertações do PROFMAT.

Palavras-chave: Dissertações. PROFMAT. Educação Matemática. Matemática. Linguagem Matemática.

ABSTRACT

This article aims to understand the evidence described regarding conceptions of Mathematical Language in the dissertations of the Professional Master's in Mathematics in the National Network (PROFMAT). In this sense, the importance of PROFMAT in the continuing education of mathematics teachers will be discussed, presenting its characteristics and contributions throughout its history in teacher training. In addition, some theoretical conceptions of mathematical language in the field of mathematics education will be presented. The methodological aspects of this article are systematized in a qualitative bibliographic approach. The final results of the analyses point to a plurality of conceptions of mathematical language in PROFMAT theses and dissertations.

Keywords: Dissertations. PROFMAT. Mathematics Education. Mathematics. Mathematical Language.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo comprender la evidencia descrita sobre las concepciones del Lenguaje Matemático en las tesis del Máster Profesional en Matemáticas de la Red Nacional (PROFMAT). En este sentido, se analizará la importancia del PROFMAT en la formación continua de los profesores de matemáticas, presentando sus características y aportaciones a lo largo de su trayectoria en la formación docente. Además, se presentarán algunas concepciones teóricas del lenguaje matemático en el ámbito de la educación matemática. Los aspectos metodológicos de este artículo se sistematizan en un enfoque bibliográfico cualitativo. Los resultados finales de los análisis apuntan a una pluralidad de concepciones del lenguaje matemático en las tesis y disertaciones de PROFMAT.

Palabras clave: Tesis. PROFMAT. Educación Matemática. Matemáticas. Lenguaje Matemático.

¹ Graduado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: allef.carvalhok20@gmail.com.

² Graduado em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: adrianojunio@gmail.com.

³ Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Docente da Faculdade de Física da Universidade Federal do Pará, Campus Salinópolis, Salinópolis, Pará, Brasil. E-mail: danianacosta@ufpa.br.

1 APONTAMENTOS INTRODUTÓRIOS

Na literatura acadêmica é perceptível a existência de diferentes concepções sobre a Linguagem Matemática, sob o ponto de vista teórico e filosófico como por exemplo Ludwig Wittgenstein e Raymond Duval. Este trabalho surge, a partir de uma inquietação dos autores acerca dessas diferentes concepções e vertentes de pesquisa em Linguagem Matemática. Nesse sentido, tem-se como pergunta de pesquisa: o que as dissertações do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) evidenciam como linguagem matemática em suas propostas?

A justificativa para a escrita surge da motivação do Mestrado Profissional ser composto por professores de matemática em exercício na educação básica, e como não há pesquisas sobre a temática, busca-se então compreender qual a percepção destes professores quanto à linguagem matemática desenvolvida em suas pesquisas. Partindo da pergunta de pesquisa e justificativa, o objetivo é compreender as concepções sobre Linguagem Matemática nas dissertações do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

A primeira seção abarca apontamentos teóricos, com o objetivo de descrever os objetivos do PROFMAT como política pública na formação continuada de professores de matemática, sua fundação, seus objetivos na formação de professores de matemática e suas contribuições para com a Matemática.

A segunda seção acompanha o referencial teórico de Linguagem Matemática, afirmando a Matemática como uma linguagem. Nesse sentido, serão discutidos ao longo da seção algumas características da Linguagem Matemática, suas relações com a língua materna e sua constituição estrutural.

A terceira seção vem acompanhada do itinerário metodológico da pesquisa e do levantamento que foi realizado, a partir dos repositórios do PROFMAT. Nesta seção metodológica está descrita toda a trajetória para a consecução da pesquisa e do levantamento realizado.

2 APONTAMENTOS TEÓRICOS

Nesta seção, são descritas especificações que dizem respeito à política pública quanto ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) e sobre algumas concepções teóricas sobre Linguagem Matemática.

2.1 PROFMAT como política pública de formação continuada de professores de Matemática e a Linguagem Matemática

O Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT é um curso de pós-graduação *stricto sensu*, semipresencial, que confere o título de Mestre em Matemática (Área de Concentração: Matemática na Educação Básica). Com quase 15 anos de existência, o PROFMAT já formou mais de 8.000 mestres em rede nacional. Até a escrita deste trabalho o PROFMAT tem 80 instituições associadas, com 105 polos em escala nacional. Para autores como Horita (2021, p. 17), “o PROFMAT é o maior programa de pós-graduação do país e um dos maiores, se não o maior, do mundo”. Mas como isso tudo começou?

Um dos fatores que trazem como justificativa para criação do PROFMAT, são as preocupações das avaliações em matemática em nível nacional. Desde 2000, o Brasil tem participado do

Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa) realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Em todas as edições do Pisa, a proficiência em matemática do Brasil em relação à OCDE sempre esteve abaixo do que é considerado básico.

No início da década de 2010, o Presidente da Capes, Prof. Jorge Almeida Guimarães, provocou a comunidade matemática, por meio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) sob a liderança de Hilário Alencar e Marcelo Viana, um programa de mestrado voltado à qualificação do professor de matemática do ensino básico (Horita, 2021).

De acordo com Caldato (2013) o PROFMAT tem como um dos seus objetivos formar professores em exercício que ensinam Matemática na Educação Básica, que busquem aperfeiçoamento em sua formação docente com ênfase no domínio aprofundado de conteúdo matemático relevante ao ensino básico.

A meta é oferecer um curso de formação profissional alicerçado em sólida formação em Matemática, que contemple as necessidades advindas tanto do trabalho cotidiano dos professores no espaço da escola quanto de suas necessidades amplas de desenvolvimento e valorização profissional e que venha a fortalecê-los no enfrentamento dos desafios postos pelo seu exercício profissional (Brasil, 2010, p. 9).

As diversas dissertações defendidas em nível nacional tem abrigado diversas abordagens em Matemática, em Ensino de Matemática e Educação Matemática.

Falando sobre Linguagem Matemática, sob o ponto de vista de Silveira (2020), a Matemática é uma Linguagem, ou seja, está baseada num meio de comunicação de ideias e formas, a partir de signos e símbolos que transmitem significado, tanto na forma falada, quanto na escrita. Logo, compreender como funciona a Linguagem Matemática e como ela se relaciona com a linguagem comum que é utilizada, é fundamental para a compreensão e sucesso no aprendizado deste conhecimento, por isso é necessário que tenhamos conhecimentos sobre suas características para que assim possamos compreender e se apropriar dos usos dessa Linguagem (Silveira, 2020; Maia; Maranhão, 2015).

Com isso, (Silva, 2019, p. 33) aponta que:

Uma característica principal da linguagem matemática é ser uma linguagem exclusivamente escrita, que busca apoio oral na linguagem natural. Assim, seu sistema é constituído por símbolos, gráficos, formas geométricas, diagramas e expressões algébricas que lhes são peculiares, e por um vocabulário que guarda uma relação intrincada com a língua materna.

Uma característica da Linguagem matemática é ser genuinamente escrita, que busca apoio oral na linguagem natural. Logo o seu construto é baseado em signos e símbolos, gráficos, formas geométricas, diagramas e expressões algébricas que são peculiares e têm relações diretas com a linguagem natural.

3 APONTAMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo sobre a concepção de linguagem matemática nas dissertações do PROFMAT, segue por uma pesquisa qualitativa, com procedimentos exploratórios e explicativos, com procedimento de pesquisa bibliográfica (Prodanov e Freitas, 2013). A pesquisa bibliográfica se deu por meio de um levantamento bibliográfico a partir de uma revisão da literatura.

Ademais, a abordagem do problema deste artigo se caracteriza como pesquisa qualitativa que de acordo com Prodanov e Freitas (2013) a pesquisa qualitativa

[...] considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. (Prodanov e Freitas, 2013, p. 70)

A pesquisa qualitativa privilegia algumas técnicas que coadjuva a descoberta de fenômenos latentes, tais como a observação participante e análise interpretativa, portanto a partir dessas características e objetivos relacionados à abordagem do problema metodológico, busca-se compreender como as pesquisas (dissertações) do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) concebem a temática da Linguagem Matemática.

Como modelo de orientação tomou-se mesmo de Bergamin e Kato (2024), porém que foi um esquema construído por Mendes e Pereira (2020) que é constituído por 5 etapas: “ objetivo e pergunta; busca dos trabalhos; seleção dos estudos; análise das produções; apresentação da revisão” (p. 196).

Tabela 01: Descrição dos procedimentos adotados para realização da revisão sistemática (modelo utilizado por Bergamin e Kato (2024)).

Etapas para elaboração da revisão sistemática (Mendes e Pereira, 2020)	Descrição do desenvolvimento da revisão sistemática, considerando as particularidades de nossa investigação
Objetivo e Pergunta Etapa em que os propósitos para realizar a revisão sistemática devem estar claros. Assim, deve ser bem definida uma questão de pesquisa.	Pergunta: O que as dissertações do PROFMAT em escala nacional evidenciam como linguagem matemática em suas propostas?
Busca dos trabalhos Etapa em que se definem palavras-chave mais adequadas, às bases de dados e as especificações de busca utilizadas, tipos de materiais e o período temporal.	Palavras-chave: Linguagem matemática Tipos de trabalhos: Dissertações Fontes de busca: Site de busca da página do PROFMAT ⁴ Período temporal: Não se aplica
Seleção dos estudos Etapa em que são definidos os critérios para seleção dos trabalhos.	Critérios Inclusão: Dissertações do PROFMAT que no seu título tivessem a palavra-chave da nossa busca
Análise das produções Etapa em que se busca extrair os dados pertinentes aos propósitos da pesquisa.	Analizamos de modo qualitativo os onze trabalhos, selecionados de acordo com análise interpretativa.
Apresentação da revisão sistemática Todas as etapas anteriores devem ser apresentadas, buscando responder à questão de pesquisa proposta.	Foi apresentada em todas as seções deste trabalho. Em especial, na sessão de apresentação discussão dos resultados, buscamos explicitar como nossa pergunta norteadora foi respondida.

Fonte: Adaptado de Bergamin e Kato (2024),

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da busca realizada, identificamos 11 trabalhos que abordam a linguagem matemática, realizando a leitura do corpo dos textos e separação das perspectivas trabalhadas. Os trabalhos

⁴ https://sca.profmatt-sbm.org.br/busca_tcc.php

levantados foram analisados sob o olhar da análise interpretativa⁵ que tomou como núcleo base: pré-análise; exploração do material e interpretação dos resultados.

Tabela 02: Lista dos trabalhos selecionados

Título da Dissertação	Autores	Instituição
Linguagem matemática e jogos: uma introdução ao estudo de expressões algébricas e equações do 1º grau para alunos da EJA	Flores (2013)	UFSCAR-SC
Considerações sobre alguns aspectos da linguagem matemática	Yamasaki (2014)	UEL
A linguagem matemática para uso em sites de busca ou em ferramentas para portadores de necessidades especiais	Araujo (2015)	UFPB
O desafio da linguagem matemática através das novas tecnologias	Paiva (2016)	UESB
Aplicações da função logarítmica em sala de aula no ensino médio: uma proposta de solução de problemas pela transposição para a linguagem matemática	Motoki (2016)	UNESP-PP
Provas sem palavras: uma ponte entre a intuição e a linguagem matemática	Ortega (2018)	UTFPR
Linguagem matemática: conhecimentos e usos de simbologias na interpretação de problemas	Albuquerque (2019)	UNIVASF
O ensino de matemática através da compreensão da linguagem matemática	Dias (2019)	UFMT
Pontuação em linguagem matemática	Thome (2020)	UERJ
Considerações sobre o ensino de funções no ensino fundamental e a linguagem matemática	Silva (2023)	UERJ
Representação pictórica e linguagem matemática em geometria euclidiana na educação básica	Fonseca (2024)	UERJ

Fonte: Autores, 2025.

4. 1. Análise Interpretativas das Dissertações

Flores (2013) teve como público alvo educação de jovens e adultos (EJA) por tais viverem uma história de exclusão. Por meio da linguagem matemática, na sua dissertação teve como objetivo mostrar aos alunos o par signo e significado dos parâmetros algébricos, organizar ideias e conceitos abstratos para a redação de expressões e resolução de equações do primeiro grau, permitir a fluência da linguagem matemática para formalizar conceitos e resolver problemas.

O trabalho não apresenta fundamentação sobre linguagem matemática, o que limita aos leitores uma leitura dos resultados sem uma ligação teórica fundamentada. Mas pela leitura dos resultados, se compreende que Flores (2013) buscou aproximar a língua materna e a linguagem matemática por meio dos usos didáticos como os jogos. Para mais, nos informa que a ação desenvolvida não foca tanto no formalismo, mas sim na manipulação.

Yamasaki (2014) descreve em sua pesquisa sobre a importância da escrita e comunicação em linguagem matemática, reconhecendo-a como “comunicador universal com seus próprios códigos e regras gramaticais”. Sua pesquisa é fundamentada em teóricos diversos, como Wittgenstien, que discutem o papel da linguagem e a linguagem matemática. Teve o foco na notação matemática dos

⁵ Em uma ampliação para a revista, trataremos melhor para incorporar a análise de conteúdo. Neste trabalho, buscou apenas, em detrimento do espaço, fazer uma interpretação do uso da linguagem matemática nas dissertações selecionadas. As etapas sugeridas na análise interpretativa, seguem textos disponíveis na íntegra, porém, não vinculados a autores acadêmicos. Ver: <https://blog.infnct.com.br/data-analysis/como-fazer-analise-interpretativa-de-dados/>.

estudos de lógica matemática, quando se diz inicialmente do uso de símbolos, por exemplo de igualdade “=” e implicação “ $\Rightarrow$ ” que podem sofrer confusões de sentidos, na escrita matemática.

Com foco na comunicação, Yamasaki (2014) apontou, sob um olhar dos referenciais teóricos, os conflitos de significados gerados nas falas de professores e alunos tanto no uso de palavras da matemática formal em diferentes situações. Como forma de intervenção, Modelo Teórico dos Campos Semânticos (MTCS) e o segundo Wittgenstein

por meio desses aportes conduzem o professor que poderá chamar de reta um segmento de reta quando não se tratar de uma incorreção conceitual. E as repetições sistemáticas podem ser vistas agora, como o passar de um saber-fazer para um saber-fazer e falar, exercitando procedimentos (Yamasaki, 2014, p. 27).

Araújo (2015) teve como foco as peculiaridades envolvendo a escrita matemática que geram problemas de comunicação diversos. Seu objetivo foi mostrar a necessidade de uma convergência entre as linguagens matemáticas comumente escritas e a usadas nas Tecnologias de Informação e Comunicação. No contexto que aborda, de pessoas portadoras de necessidade especiais como o código Braille e Libras (Língua Brasileira de Sinais) existem divergências em notações e usos inapropriados de comunicação e escrita.

Embora, não haja uma fundamentação teórica no que diz respeito à linguagem matemática, Araújo (2015) apresenta uma proposta de convenção, mesmo que rudimentar, identificando uma direção a se tomar para tentar amenizar os problemas de comunicação e escrita por meio das tecnologias de informação e comunicação.

Paiva (2016) na construção da sua dissertação, teve como objetivo identificar a relevância da tradução da linguagem matemática através das novas tecnologias e as estratégias utilizadas por professores de matemática nesse processo, principalmente através do computador.

Como embasamento teórico, Paiva (2016) para discorrer sobre Linguagem e Linguagem Matemática, autores com Saussure, Levý, Lorensatti e Silveira. Sua pesquisa se desenvolve por meio de questionários aplicados a professores sobre o uso de tecnologias para entender suas ações e percepções do seus usos em nas aulas de matemática. Paiva (2016) finaliza apresentando alguns aplicativos como Microsoft Word, Software LibreOffice Math, LaTeX como meio de subsídio para mobilizar a escrita matemática pelos professores com seus alunos.

Motoki (2016) mobilizou em sua dissertação, a transposição em linguagem matemática de problemas envolvendo os logaritmos. O trabalho não tem fundamentação teórica sobre estudos de sua linguagem matemática. Para mais, Motoki (2016) se aproxima dos estudos de modelagem matemática, embora não indicada no texto, mas que busca traduzir problemas da realidade por meio da linguagem matemática.

Motoki (2016) propõe o estudo para o ensino médio, e discute sua pesquisa por meio da aplicação de alguns problemas de vários temas da realidade que tem como propósito a articulação com os estudos de função logarítmica como caminho para resolução, em linguagem matemática. Por fim, fala da importância de uma transposição em linguagem matemática.

Ortega (2018) teve como objetivo geral divulgar e explorar as Provas sem Palavras no âmbito do Ensino Fundamental e Médio. Em seu referencial teórico a autora não cita autores que discutem sobre a Linguagem Matemática de forma direta ou aprofundada. Porém o foco recai sobre a visualização matemática e o papel das representações visuais no processo de demonstração e compreensão.

Os conteúdos abordados por Ortega (2018) apresentam inicialmente um panorama histórico das representações visuais na matemática, seguido da apresentação de alguns conteúdos do ensino fundamental e médio que são abordados na escola e por fim a proposta de atividades práticas no ensino de geometria na sala de aula. Em suma é possível perceber que a pesquisa por adotar uma concepção visual concebe a matemática como linguagem verbal.

Albuquerque (2019) tem como objetivo geral analisar a influência da simbologia matemática como fator de compreensão ou insucesso na aprendizagem matemática, como foco em estudantes do 8º ano do ensino fundamental. A autora em seu referencial teórico cita diversos autores que discutem a linguagem Matemática. Entre eles, destaca-se Raymond Duval, autor que desenvolve estudos e pesquisas sobre a teoria dos registros de representação semiótica que é essencial para a análise das dificuldades de conversão entre a língua natural e a linguagem matemática. Em suma, a dissertação está fundamentada em autores que discutem a matemática sob diversas perspectivas sejam elas semióticas, cognitivas e educacionais.

Dias (2019) teve como objetivo geral construir um método de ensino que possibilitasse trabalhar o ensino de matemática através da compreensão da Linguagem Matemática, de forma complementar ao método de ensino tradicional. Em seu construto teórico o autor não cita explicitamente autores que discutam sobre o conceito de linguagem matemática.

Nesse sentido Dias (2019) cita Machado (2011) e Saussure (2006) para, respectivamente, discutir as relações intrínsecas entre a língua materna e a Linguagem Matemática e utiliza um autor da linguística para justificar a construção da língua a partir de signos, significados e significantes. a pesquisa inclui ainda um relato de experiência que valida a viabilidade da proposta, demonstrando que exercícios em forma de descrição são motivadores e acessíveis aos estudantes egressos do ensino médio.

Thomé (2020) teve como objetivo geral de sua pesquisa de mestrado estudar a pontuação na Linguagem Matemática, identificando situações em que seu uso é necessário para evitar ambiguidades, alterações de sentido ou incoerências matemáticas, além de estabelecer paralelos com a pontuação na língua materna.

Na sua fundamentação teórica, Thomé (2020) baseia-se fortemente em estudos que discutem a estrutura da gramática da linguagem matemática e alguns autores que discutem a pontuação na língua portuguesa. Seu conteúdo abordado está organizado dentro de suas seções, seguindo uma estrutura lógica, a partir do uso dos sinais e pontuações. Em suma, seus resultados apresentam que a construção da argumentação em matemática juntamente com a construção de sentidos da língua portuguesa, pode se tornar produto educacional aplicado ao contexto de sala de aula, especialmente no ensino básico.

Silva (2023) em sua pesquisa objetiva analisar e propor melhorias no ensino de funções nos anos finais do Ensino Fundamental, com foco na adequada apresentação da linguagem matemática. A autora fundamenta sua discussão citando diversos autores que tratam da Linguagem Matemá-

tica e sua gramática. Entre eles, destacam-se Cunha e Velasco (2019) e Farias e Costa (2020) para reforçar a importância da linguagem no processo de aprendizagem matemática, enfatizando que a compreensão de signos e de suas regras é essencial para a construção de conhecimentos.

Os conteúdos abordados por Silva (2023) discutem os conceitos matemáticos como: relações, funções, expressões algébricas, equações e inequações). Silva (2023) conclui que a apropriação da linguagem matemática é fundamental para a compreensão dos conceitos de função e que a falta de clareza na apresentação dessa linguagem contribui para as dificuldades dos alunos. As propostas apresentadas buscam, portanto, não apenas melhorar o ensino de funções, mas também fortalecer a base necessária para o aprendizado.

Fonseca (2024) teve como objetivo discutir a importância da representação pictórica adequada e do uso da linguagem matemática no ensino de geometria euclidiana. Seu construto teórico se fundamenta em autores consagrados na área da Matemática e Educação Matemática, apresentando definições e propriedades dos objetos geométricos tratados.

Vale ressaltar que para além dessa discussão embasou-se em Cunha e Velasco (2019) para discutir sobre a gramática da linguagem matemática e a sua representação pictórica. O conteúdo abordado diz respeito a representações pictóricas mais adequadas para triângulos e retângulos. Por fim, em seus resultados, o autor busca articular as discussões sobre as representações pictóricas relacionando-as com as referências da gramática da linguagem matemática, propondo orientações práticas para o ensino de geometria na educação básica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos trabalhos analisados, observamos que tais perspectivas são trabalhadas a partir de diversas concepções. Ao analisar os trabalhos de mestrados dos mestre professores que atuam na educação básica ensinando Matemática, constata-se que tais, que esta comunidade tem diferentes visões sobre a concepção de linguagem matemática no ensino de matemática.

Do que se diz referente a pergunta e objetivo de trabalho, entatizamos que as 11 dissertações do PROFMAT foram analisadas. Atendem nas suas bases práticas e empíricas de pesquisa, em diferentes conteúdos matemáticos, contexto, e metodologias, concepções da linguagem e linguagem matemática entrelaçando na nossa observação *apriori*.

Nisto, as concepções levantadas, apontam para Wiitgenstien, Lev Vygotsky, Saussure, e dentre outros, sugerindo diversas tomadas de frente quanto à temática abordada sobre a linguagem e a linguagem matemática. Por outro lado, notou-se a ausência de uma fundamentação que atuasse como via de concepção de linguagem ou linguagem matemática por alguns autores.

Porém, seja de um modo mais simplista, como dissertações de mestrado profissional, as pesquisas nas suas problemáticas/justificativas/motivações, constroí, dialogam e propoem abordagens para o ensino, seja por recursos didáticos, meios tecnológicos, entre outras, que auxiliem naquilo que maioria descrevem dos problemas de comunicação, escrita e tradução.

Por fim, é muito pertinente este tipo de levantamento e análise sobre a concepção de linguagem matemática, pois intensifica uma busca por soluções dos aspectos que estão e são desenvolvidos em contexto escolar, especificado na aula de matemática, seja na comunicação, seja escrita. Neste sentido, surge a importância de estudar o papel da linguagem em meio ao contexto da matemática,

como apresentadas e pontuadas pelas dissertações do PROFMAT neste caso de estudo desenvolvido.

REFERÊNCIAS

BERGAMIM, Érica G. J.; KATO, L. A. . Articulações entre história da matemática e modelagem matemática: algumas compreensões a partir de uma revisão sistemática de literatura. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 177–207, 2024. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/59872> . Acesso em: 15 set. 2025

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Ofício N° 031_06/2010/CTC/CAAM/CGAA/DAV/CAPES. Brasília, 2010.

HORITA, V. Profmat: Um Programa Pioneiro. **Revista Ensin@ UFMS**, v. 2, n. Esp., p. 16-28, 15 dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/anacptl/article/view/14818>. Acesso em 16 set. 2025.

MAIA, M. G. B. MARANHÃO, C. Alfabetização e letramento em língua materna e em matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 4, p. 931–943, out. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Wfsm6PwvzYtKtW9dbDTdLKn/?lang=pt#>. Acesso em: 17 de set. 2025

MENDES, L. O. R.; PEREIRA, A. L. Revisão sistemática na área de Ensino e Educação Matemática: análise do processo e proposição de etapas. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 196–228, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/50437> . Acesso em: 15 set. 2025.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013. Disponível em: <www.feevale.br/editora> . Acesso em: 9 jul. 2025.

SILVEIRA, M. R. A. Linguagem como Ferramenta para a Compreensão de Conceitos Matemáticos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 32, p. 1-14, 8 jul. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9954>. Acesso em: 17/09/2025.

SILVA, Carlos Evaldo dos Santos. Alfabetização Matemática na Perspectiva da Linguagem. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Belém, v. 14, n. 31, p. 28–48, 2019. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/166>. Acesso em: 17/09/2025.

CUNHA, S., VELASCO, J. **Introdução à Gramática da Linguagem Matemática**. 1ª ed. Rio de Janeiro. Editora Ciência Moderna, 2019.

FARIAS, R.; Da COSTA, L. O papel da linguagem matemática no processo ensino-aprendizagem da matemática. **Revista Areté**, v. 14, n. 28, p. 152-166, 2020.

SUASSURE, Ferdinand de. **Curso de linguística geral**. Tradução de Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blikstein. 27. ed. São Paulo: Cultrix, 2006.

MACHADO, Nílson José. Matemática e língua materna: análise de uma impregnação mútua. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TRABALHOS CONSULTADOS

ALBUQUERQUE, A. de S. **Linguagem matemática: conhecimentos e usos de simbologias na interpretação de problemas**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, 2019.

ARAUJO, R. D. de. **A linguagem matemática para uso em sites de busca ou em ferramentas para portadores de necessidades especiais.** 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.

DIAS, C. **O ensino de matemática através da compreensão da linguagem matemática.** 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2019.

FONSECA, A. L. da. **Representação pictórica e linguagem matemática em geometria euclidiana na educação básica.** 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

MOTOKI, M. E. **Aplicações da função logarítmica em sala de aula no ensino médio: uma proposta de solução de problemas pela transposição para a linguagem matemática.** 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016.

ORTEGA, R. C. de S. **Provas sem palavras: uma ponte entre a intuição e a linguagem matemática.** 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

PAIVA, T. V. dos S. **O desafio da linguagem matemática através das novas tecnologias.** 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2016.

SILVA, T. R. C. da. **Considerações sobre o ensino de funções no ensino fundamental e a linguagem matemática.** 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

THOME, M. dos S. **Pontuação em linguagem matemática.** 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

YAMASAKI, C. M. **Considerações sobre alguns aspectos da linguagem matemática.** 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Durante a preparação deste manuscrito, utilizamos o modelo DeePL AI Labs (<https://www.deepl.com/pt-BR/translator>) exclusivamente para tradução dos resumos do texto. Ainda utilizamos o Chat GPT para formatar para referências conforme a ABNT das dissertações do PROFMAT consultadas. Todo conteúdo gerado foi revisado e editado pelos autores, que mantêm total responsabilidade sobre o conteúdo final. Nenhuma seção conceitual ou analítica foi gerada por IA.

A PESQUISA NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO CESP: REFLEXÕES NECESSÁRIAS

RESEARCH IN MATHEMATICS TEACHER EDUCATION AT CESP: NECESSARY REFLECTIONS

LA INVESTIGACIÓN EN LA FORMACIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS EN EL CESP: REFLEXIONES NECESARIAS

Lucélida de Fátima Maia da Costa  ¹

RESUMO

A história de vida e as experiências que o licenciando constrói, dentro e fora da universidade, influenciam sua formação e o modo como este pensa e vê o ensino de Matemática. Nessa perspectiva, apresenta-se resultados de uma pesquisa desenvolvida com estudantes da Licenciatura em Matemática do Centro de Estudos Superiores de Parintins-AM (CESP), com o objetivo de compreender as implicações da pesquisa científica na formação de futuros professores de Matemática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que utilizou observação participante e análise do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) para construir os dados que foram interpretados por meio da análise de conteúdo. Os resultados indicam que, no contexto investigado, há uma predominância do ensino em detrimento da pesquisa o que afeta a formação e o desempenho do licenciando nos dois últimos semestres da licenciatura, período em que têm que elaborar e desenvolver um projeto de pesquisa como trabalho de conclusão de curso.

Palavras-chave: Formação docente. Ensino. Pesquisa formativa. Autoformação.

ABSTRACT

The life history and experiences that undergraduate students build, both inside and outside the university, influence their academic development and the way they perceive and approach mathematics education. From this perspective, the study presents findings from research conducted with students enrolled in the Mathematics Teaching Degree program at the Center for Higher Studies of Parintins-AM (CESP). The aim was to understand the implications of scientific research in the training of future mathematics teachers. This is a qualitative study that employed participant observation and analysis of the Course Pedagogical Project (PPC) to gather data, which were interpreted through content analysis. The results indicate that, in the investigated context, teaching tends to take precedence over research, which affects the students' academic development and performance during the final two semesters of the program, when they are required to design and carry out a research project as their undergraduate thesis.

Keywords: Teacher education. Teaching. Formative research. Self-directed learning.

RESUMEN

La historia de vida y las experiencias que el estudiante de licenciatura construye, dentro y fuera de la universidad, influyen en su formación y en la manera en que piensa y percibe la enseñanza de las matemáticas. Desde esta perspectiva, se presentan los resultados de una investigación realizada con estudiantes del curso de Licenciatura en Matemáticas del Centro de Estudios Superiores de Parintins-AM (CESP), con el objetivo de comprender las implicaciones de la investigación científica en la formación de futuros profesores de matemáticas. Se trata de una investigación cualitativa que utilizó la observación participante y el análisis del Proyecto Pedagógico del Curso (PPC) para construir los datos, los cuales fueron interpretados mediante el análisis de contenido. Los hallazgos revelan que, en el contexto investigado, existe una marcada prevalencia de la enseñanza sobre la investigación, lo cual repercute en la calidad de la formación y en el desempeño académico de los estudiantes, especialmente en los dos últimos semestres, cuando deben desarrollar un proyecto de investigación como trabajo final de grado.

Palabras clave: Formación docente. Enseñanza. Investigación formativa. Autoformación.

¹ Doutora em Educação em Ciências e matemáticas – Área de Concentração em Educação Matemática (UFPA). Professora Associada da Universidade do Estado do Amazonas (UEA)/Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia (PPGEEC/UEA), Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: lucelida@uea.edu.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A formação de um professor de Matemática excede os limites da especificidade da disciplina Matemática e exige o desenvolvimento de habilidades para pesquisar, argumentar, dialogar, refletir, avaliar e entender ações que contribuem para a constituição histórica da relação professor-aluno-conhecimento. Nessa direção, apresentamos um recorte de uma pesquisa desenvolvida por meio de um Projeto Institucional Docente (PID), da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP).

Nosso interesse pela temática investigada decorre da percepção de que é necessário, no âmbito dos cursos de licenciaturas, uma autoavaliação, pois em pleno século XXI, embora haja avanços na arquitetura dos cursos que formam professores, ainda é perceptível uma priorização de disciplinas específicas da área em detrimento daquelas de formação geral e pedagógica, assim como uma predominância do ensino frente à pesquisa e a extensão. Estudos como os de Ponte, Quaresma, Pereira e Baptista (2016), Silva e Oliveira (2020) apontam a pesquisa como um dos elementos constituintes da construção da identidade docente que viabiliza a necessária reflexão sobre a própria formação.

Nessa direção, Bezerra e Morelatti (2018) destacam a profícua relação entre a pesquisa sobre a prática pedagógica, a partir da atividade discente, e o desenvolvimento profissional do professor. A pesquisa destas autoras nos faz refletir que, em relação a formação inicial, pesquisar a prática docente no âmbito do ensino da Matemática, permite que os professores em ação, aqueles que já desenvolvem a profissão, e os futuros professores de Matemática tenham “[...] a oportunidade de colaborativamente em/no grupo construir e/ou (re) construir conceitos matemáticos” (Bezerra; Morelatti, 2018, p. 45), o que é uma contribuição importante na formação de todos.

Nossa experiência enquanto professora formadora no Curso de Licenciatura em Matemática da UEA, desde 2003, instigou as reflexões que compartilhamos e nos fez querer conhecer mais sobre a formação de um professor de matemática e as influências que as demandas da sociedade impõem sobre a formação desse profissional. Assim, desenvolvemos uma pesquisa com o intuito de buscar resposta para a questão: como a pesquisa científica está presente na formação dos estudantes da Licenciatura em Matemática do CESP? Decorrente deste, definimos como objetivo geral: compreender as implicações da pesquisa científica na formação de um professor de matemática no CESP.

2 HORIZONTES TEÓRICOS DA PESQUISA

Quando falamos da pesquisa na formação do professor de Matemática, o fazemos com o entendimento de que a pesquisa não deve ser vista como uma ação isolada, sem relação com o ensino e a extensão. É válido destacar que neste texto, estamos refletindo sobre a pesquisa científica, aquela que viabiliza a construção de dados por meio de um planejamento prévio, metodologicamente sistematizado, com o objetivo claro e que visa a elaboração de resposta para o problema que a origina.

De acordo com Demo (2006, p.16), a pesquisa “[...] faz parte de toda prática, para não ser ativista e fanática. Faz parte do processo de informação, como instrumento essencial para a emancipação”. Assim, entendemos que a pesquisa é uma via para o ensino e para a aprendizagem ao longo de toda a formação do professor. Em se tratando da pesquisa científica, é necessário que os licenciandos aprendam também pelo exemplo, que reconheçam a importância e se sintam motivados e inspirados pelas pesquisas realizadas pelos seus formadores.

Há décadas discute-se a importância, as dificuldades e as implicações da pesquisa na formação de um professor. Para D’Ambrósio e D’Ambrósio (2006, p. 79), uma das principais dificuldades “[...] é a formação de profissionais que consigam atender às demandas postas por uma sociedade que está em constante transformação”.

A legislação brasileira determina que a formação de professores deve ser realizada em cursos de licenciaturas. Então, é na Licenciatura em Matemática que se forma um professor de Matemática. Porém, é crucial entendermos que essa formação não se inicia, tampouco se finda, na licenciatura. Isto porque a formação de um professor está intimamente atrelada a sua história de vida e as experiências que construiu com a Matemática ao longo dessa vida, principalmente, da vida escolar (Costa, 2021). Tal entendimento está em acordo com as ideias de Nóvoa (2013, p. 17), quando afirma que “a maneira como cada um de nós ensina está diretamente dependente daquilo que somos como pessoa quando exercemos o ensino [...]”.

No âmbito da formação acadêmica, na universidade, a licenciatura proporciona uma formação inicial ao longo da qual o estudante terá acesso a questões específicas da Matemática e aquelas relacionadas a questões de conhecimento geral e pedagógico. Assim, a formação inicial pode ser entendida, de acordo com Costa (2021, p. 55), como “[...] um processo mais alargado, mais genérico com vistas a possibilitar um amplo conhecimento sobre teorias, tendências e metodologias de ensino”, um processo em que aprendemos e aprofundamos conhecimentos matemáticos, mas também aprendemos e refletimos sobre o ensinar Matemática. É durante a formação inicial que o licenciando necessita ser inserido no cenário da pesquisa científica que deve ser um eixo estruturador da sua formação.

Ao analisarmos a formação, no contexto investigado, é justamente no aspecto da pesquisa que percebemos um distanciamento entre o que se espera, a partir de discussões sobre a formação de um professor pesquisador e reflexivo de sua própria prática, aliado ao que está posto no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), e aquilo que se percebe enquanto prática no curso de licenciatura, no âmbito desta pesquisa. É perceptível que do tão falado tripé da universidade: ensino-pesquisa-extensão, o eixo do ensino é preponderante frente aos outros dois, pois a maioria das ações docentes intenciona o desenvolvimento do ensino. O curso adere a políticas nacionais como o Programa Nacional de Iniciação à Docência (PIBID) que viabiliza a inserção do licenciando em ambientes escolares visando a aprendizagem pela prática.

Embora, pesquisas como a de Jesus, Santos e Araújo (2023) indiquem que tais políticas impactem positivamente na formação do professor de matemática, é fácil perceber que não são suficientes quando pensamos na formação de um professor pesquisador. Pois, não instigam a pesquisa e a reflexão sobre “[...] fatores extrínsecos que impactam na atratividade da carreira docente” (Jesus; Santos; Araújo, 2023, p. 138). Esses autores indicam que, além desses programas não atenderem todos os estudantes da licenciatura, fatores socioeconômicos, a estrutura das escolas, as condições de trabalho do professor e a própria formação na Licenciatura em Matemática podem estar entre os fatores que não tornam essa formação atrativa, pois, embora, nos últimos anos, tenha havido aumento na oferta de vagas, o mesmo não ocorreu com a procura pelo ingresso na licenciatura.

A pesquisa de Jesus, Santos e Araújo (2023), constatou, também, que no setor privado, está havendo uma substituição da modalidade presencial pela modalidade a distância. Esta modalidade, inclusive, cresceu mais do que a presencial, ultrapassando-a em 2007 e tornando-se a modalidade de ensino preferencial para a formação de professores de Matemática no Brasil, fato digno de reflexão

tendo em vista as nuances conformadoras da formação de um professor de Matemática que não se reduz apenas a aprender Matemática. Exige interações, vivências, reflexões e experiências construídas no convívio presencial e na integração do ensino com a extensão e a pesquisa. Isto porque, a formação de um professor “[...] enraíza-se na articulação do espaço pessoal com o espaço socializado; progride com o sentido que a pessoa lhe dá, tanto no campo da sua experiência de aprendizagem com o formador, como no quadro da totalidade da sua experiência pessoal” (Nóvoa; Finger, 2014, p. 122).

O reconhecimento da importância das atividades presenciais, na formação de um professor, figura na nova política de formação de professores, por meio do Decreto Nº 12.456, de 19 de maio de 2025 que, na seção IV, Art. 12, incisos I e II, determina que os cursos de licenciaturas não podem mais ser ofertados 100% à distância, sendo-lhes exigido o cumprimento de uma carga horária mínima de atividades presenciais (Brasil, 2025). Essa medida reconhece que a formação docente exige vivências presenciais, trocas interpessoais e experiências concretas em ambientes escolares, elementos fundamentais para o desenvolvimento de um professor.

Reconhecemos a relevância da inserção do futuro professor em processos investigativos para conhecer e, conseqüentemente, levar em consideração o contexto sociocultural dos estudantes e as diferentes realidades escolares. Pois serão eles “[...] os agentes responsáveis pela realização do processo de ensino e de aprendizagem, e deveria ser a voz deles as primeiras a serem ouvidas quando se trata de pensar os rumos do ensino na instituição escola” (Silva; Costa, 2021, p. 300).

Não é difícil perceber que, geralmente, na licenciatura, a extensão – elo entre o ensino e a pesquisa – é insuficiente, implicando numa formação que se prioriza um dos elementos do tripé, conseqüentemente, deixa lacunas importantes nos outros dois, os quais podem dar sentido e instigar perspectivas de ensino mais atinentes com as questões vigentes na sociedade.

Fiorentini e Lorenzato (2012) já chamavam a atenção para as diferenças intrínsecas no processo de formação do matemático e do professor de matemática e destacavam a influência do perfil do bacharel na formação do professor de matemática, o que ocasiona formações centradas na especificidade da matemática e que não reconhecem que a Licenciatura em Matemática está inserida no campo da Educação Matemática que por sua vez está atrelada às Ciências Humanas e não às Ciências Exatas. Mas, isto, ainda em pleno século XXI, possui dificuldade de compreensão até por muitos formadores que atuam na licenciatura. Uma consequência dessa diferenciação é a necessidade de entendimento que o objeto de estudo de pesquisas em Educação Matemática “[...] envolve as múltiplas relações e determinações entre ensino, aprendizagem e conhecimento matemático em um contexto sociocultural específico” (Fiorentini; Lorenzato, 2012, p. 09).

Entender que o objeto de pesquisa e de estudo na Licenciatura em Matemática, enquanto formação inserida no campo da Educação Matemática, não é apenas a especificidade dos elementos matemáticos é fundamental para pensarmos a extensão, a pesquisa e o ensino/ações docentes, pois, sem querer aumentar a carga de responsabilidade dos professores, é indispensável sermos cientes que ao optarmos por esta profissão assumimos responsabilidades que extrapolam a condição da reprodução, de repetir e repassar apenas conteúdos previamente estudados, pois de acordo com Demo (2006, p. 48), “Professor tem que ser Pesquisador, Socializador e Motivador”.

A formação de professores de Matemática, no Brasil, teve ganhos significativos com a expansão das universidades para os interiores dos estados, mas, de modo geral, ainda é caracterizada

por uma perspectiva de transmissão de conteúdos. Falta-lhes o cultivo da problematização, da contextualização, da criatividade e da investigação.

Certamente, a produção do conhecimento é sempre uma reelaboração, uma evolução do que já temos. Dificilmente, como defende Demo (2006), surgirá um conhecimento 100% inédito, sempre partiremos daquilo que já está disponível, e é neste sentido que ele indica a prática e o desenvolvimento do hábito da pesquisa na formação, principalmente no ensino superior. Ainda de acordo com esse autor, o exercício da pesquisa científica, na licenciatura, tem o potencial de desmistificar a elitização desta prática formativa sem a desvincular do ensino e com viabilidade de integração com a extensão. O que, no nosso entendimento é a expressão do tripé sobre o qual se funda a ideia de universidade enquanto espaço formativo e de produção de conhecimentos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: A JORNADA PERCORRIDA

A formação de um professor de matemática é um caminho construído por experiências individuais e coletivas que se entrelaçam ao longo do tempo. Neste percurso, a pesquisa científica emerge não apenas como instrumento de investigação, mas semente formadora, capaz de provocar rupturas, despertar reflexões e cultivar autonomia intelectual. A partir desta premissa realizamos uma pesquisa qualitativa, alicerçada nas ideias de Flick (2009, p. 15), pois é um tipo de estudo que “[...] trabalha, acima de tudo, com textos”, sejam eles escritos ou orais. Nessa perspectiva, em acordo com Taquette e Borges (2020, p. 61), somos cientes de que “[...] o olhar não é neutro, ele é enviesado pelas crenças e bagagem de informação que se dispõe”.

Ao assumirmos uma postura de investigador qualitativo, admitimos que o contexto é fator importante na construção do conhecimento. Por isso, optamos pela abordagem qualitativa porque é flexível e “[...] não exclui o poder criativo do pesquisador, pois tem a subjetividade como preceito e o método como uma escolha única e subjetiva do pesquisador” (Costa; Souza; Lucena, 2015, p. 739).

Ao admitirmos a subjetividade como um dos elementos constitutivos da construção do conhecimento estávamos conscientes da necessidade de exercitarmos uma percepção sem preconceitos para tentar captar, na interação com os participantes da pesquisa, seus entendimentos, dúvidas, valores e anseios sobre o fenômeno estudado.

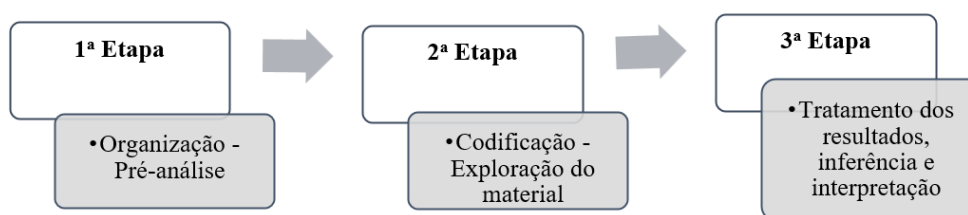
Para a construção dos dados contamos com aporte da metodologia de pesquisa etnográfica e o fizemos conscientes de que priorizamos “[...] uma compreensão dos processos sociais de produção desses eventos a partir de uma perspectiva interna ao processo, por meio da participação durante seu desenvolvimento” (Flick, 2009, p. 31), em detrimento de uma compreensão do evento a partir de relatos sobre ele. Ou seja, buscamos compreender o fenômeno estudado por dentro, vivenciando-o, junto com o grupo no contexto em que este evento ocorre e não apenas saber sobre ele a partir de interpretações de terceiros.

Os dados da pesquisa foram construídos por meio de observação participante, análise de documentos e questionários. A observação participante ocorreu durante o desenvolvimento das disciplinas Trabalho de Conclusão de Curso I e II, em uma turma da Licenciatura em Matemática a qual acompanhamos, de modo contínuo, ao longo de dois semestres letivos (7º e 8º períodos do curso), no ano de 2024. Nessa turma, *lôcus* da observação participante, selecionamos doze estudantes com os quais obtivemos informações diretas no decorrer do desenvolvimento do processo

de orientação de suas pesquisas de conclusão de curso, durante o 1º e o 2º semestre de 2024. A análise documental, realizada no 1º semestre de 2025, refere-se ao estudo dos PPCs–2013 e 2021, pois havia estudantes de ambos os PPCs matriculados no período da pesquisa. Os questionários foram respondidos, no 2º semestre de 2025, por 55 estudantes que cursavam 2º, 4º e 6º períodos do PPC de 2021, e 8º período—última turma do PPC de 2013. Assim, os participantes da pesquisa totalizam 67 estudantes: 12 constituintes do grupo no qual realizamos a observação participante e 55 que responderam o questionário.

Os dados construídos foram interpretados por meio da análise de conteúdo entendida como “[...] um leque de apetrechos; ou, com maior rigor, será um único instrumento, mas marcado por uma grande disparidade de formas e adaptável a um campo de aplicação muito vasto [...]” (Bardin, 2011, p. 37). Esse tipo de análise nos permitiu a organização das informações/textos a partir da associação de palavras e conotações identificadas nas falas dos participantes, de modo que a compreensão e a resposta obtida para o problema de pesquisa surgem de nossa interpretação das convergências e divergências identificadas. Desse modo, organizamos a análise dos dados em três etapas que são apresentadas na figura 1, a seguir.

Figura 1 – Síntese do processo de análise



Fonte: Elaborada pela autora a partir de Bardin (2011).

A metodologia adotada nos guiou na busca de compreensão das influências da prática investigativa na constituição docente. Por meio da escuta sensível, da observação atenta, da convivência e da análise crítica, este estudo adentrou um cotidiano formativo onde o ato de pesquisar se confunde com o ato de formar-se.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Institucionalmente é possível na UEA, por meio do Programa de Apoio à Iniciação Científica (PAIC), desde o 2º período da graduação, a inserção de estudantes no cenário da pesquisa científica. Para tanto é necessário que, a cada edital anual, um professor, mestre ou doutor, apresente pelo menos um projeto de pesquisa a ser desenvolvido por um estudante sob sua orientação. Analisando o cenário investigado, percebemos que a minoria dos professores do curso, periodicamente, concorre aos editais do PAIC, ficando essa atividade formativa, geralmente, restrita a iniciativa de um grupo de quatro professores em um colegiado formado por 10 professores, ou seja, apenas 40% dos professores propiciam essa oportunidade aos estudantes da Licenciatura em Matemática do CESP. O que representa, talvez, uma desvalorização da pesquisa pelos próprios professores do curso, pois para um universo de centenas de estudantes, a oportunidade de aprender e vivenciar a formação pela pesquisa, é, a cada ano, geralmente, dada a menos de uma dezena de estudantes. Certamente, a motivação para a não participação dos professores no PAIC merece um estudo a parte.

As discussões sobre o entendimento e a importância da pesquisa na formação de um professor não são recentes, há quase duas décadas essas discussões ganharam força no Brasil. No entanto,

seus resultados entram a passos lentos nas licenciaturas. Infelizmente, ainda prevalecem formações caracterizadas por processos reprodutivos que não reconhecem a pesquisa como processo educativo e reflexivo, implicando na necessidade de desmistificação da pesquisa enquanto ação executada apenas na pós-graduação, pois segundo Demo (2006, p. 43), “[...] na acepção mais simples, pode significar conhecer, saber, informar-se para sobreviver, para enfrentar a vida de modo consciente”. Esse autor faz uma crítica contundente sobre a necessidade de repensarmos nosso papel de professores copiadores e repetidores para podermos incentivar e realizar o desenvolvimento de pesquisas na formação de professores.

A falta de iniciação na pesquisa, no início da licenciatura, tem implicações nos períodos finais, quando necessitam elaborar um projeto de pesquisa para o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Durante a observação participante, realizada com os 12 estudantes do PPC de 2013, que orientamos seus TCC, no ano de 2024, questionamos se tiveram alguma experiência com pesquisa na escola: obtivemos 100% de respostas negativas. E, ao serem questionados sobre quem participou do PAIC ao longo da licenciatura, obtivemos que 11 estudantes não possuíam essa experiência (91,67%).

De modo geral, o estudante que não teve nenhuma experiência de pesquisa anteriormente tende a ter mais dificuldades nas disciplinas de TCC I e TCC II, as quais exigem noções sobre a delimitação de um tema, elaboração de um problema de pesquisa, definição de uma base teórica e construção de procedimentos metodológicos. Mas, dentre todas as dificuldades apresentadas por aqueles que nunca participaram de um projeto de pesquisa, a mais comum está relacionada com a definição da temática de estudo, o que acarreta, muitas vezes, atraso na elaboração do projeto e eleva o índice de estresse na disciplina de TCC I, pois o estudante fica esperando que o professor da disciplina lhe dê uma temática pronta para ser investigada.

No contexto da pesquisa realizada, se o licenciando não tiver a oportunidade de iniciação à pesquisa por meio do PAIC, ele só terá acesso às noções iniciais de pesquisa após ter cursado 50% do curso, pois tanto o PPC de 2013 quanto o de 2021, é só no 5º período que é ofertada a disciplina de metodologia da pesquisa, com carga horária teórica de 60 horas. A ementa desta disciplina no PPC de 2013, é composta pelos tópicos: “as pesquisas quantitativas. Os paradigmas de pesquisas qualitativas: origens e principais características. As pesquisas qualitativas na educação” (CESP, 2013, p. 113). Observando os itens que compõem a disciplina percebemos que o estudante estudará somente sobre dois tipos de abordagens de pesquisa ficando ao professor de TCC I a incumbência de ampliar essa discussão. Analisando a ementa dessa disciplina presente nos dois projetos, percebemos ampliação, maior detalhamento e uma intencionalidade de orientação para a elaboração de um projeto de pesquisa na proposta de 2021, a qual amplia a ementa do PPC anterior para discutir “[...] aspectos éticos da pesquisa. Linhas de pesquisas do curso. Definição do processo investigativo e de orientação” (CESP, 2021, p. 100). No PPC de 2021, o TCC é apresentado como um processo contínuo desde o 5º período da licenciatura e não mais apenas como disciplinas no final do curso.

Ao refletirmos sobre as respostas obtidas nos questionários respondidos pelos 55 estudantes, do PPC de 2021, percebemos uma melhoria no que tange a divulgação dos meios de inserção à pesquisa no curso, refletida no quantitativo das respostas: 29 estudantes afirmam conhecer e 26 desconhecem. Mas, quanto a oportunidade de iniciação científica, ainda prevalece pequena participação, pois 47 estudantes responderam que não tiveram essa experiência e apenas 8 estudantes afirmam já terem desenvolvido, ou estarem desenvolvendo, no segundo semestre de 2025, algum

projeto no PAIC. De modo geral, a pesquisa nos leva a refletir sobre a formação do professor de Matemática e, conseqüentemente, concordar com D'Ambrosio (2022, p. 17) quando afirma que um professor repetidor, “[...] será substituído, com vantagens, por tecnologia”.

A análise dos PPC e as respostas dos licenciandos indicam que houve um avanço na estruturação da disciplina que os inicia na pesquisa. E, as mudanças presentes no PPC de 2021, mesmo que insuficientes para a instauração de um novo hábito na formação docente, propõem boas mudanças que devem ser bem compreendidas e implementadas por todo o corpo docente para que as intenções frutifiquem bons resultados, qual seja, a formação de um professor crítico, reflexivo e pesquisador, inclusive, de sua própria prática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa convivência com os participantes da pesquisa durante quatro semestres letivos nos permitiu perceber as muitas dificuldades que apresentaram durante a elaboração de seus projetos, desenvolvimento e análise dos dados construídos em suas pesquisas de TCC. Essas percepções foram fundamentais para elaborarmos uma resposta para a questão de pesquisa que nos moveu nesse processo investigativo e dizer que a pesquisa científica é pouco valorizada na formação dos estudantes da Licenciatura em Matemática do CESP e que, com poucas exceções, ela só se efetiva, por obrigatoriedade, nas disciplinas de TCC I e II nas quais há a exigência de elaboração e desenvolvimento de um projeto de pesquisa como pré-requisito à obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Conseqüentemente, entendemos que o objetivo geral, “compreender as implicações da pesquisa científica na formação de um professor de matemática no CESP”, foi alcançado. Pois, a partir dos resultados obtidos podemos indicar que: são múltiplas as oportunidades que se apresentam para que o licenciando possa ser inserido no cenário da pesquisa científica, porém essas oportunidades acabam não sendo efetivadas; a experiência com a pesquisa científica, ao longo da licenciatura contribui para uma formação mais crítica do saber e do fazer matemático. O que tem implicação direta na prática profissional do licenciando – futuro professor; e, **é importante que todos os professores do curso se comprometam, equilibradamente, com os processos que compõem a formação na licenciatura tendo em vista o tripé sob o qual se sustenta a universidade. Pois, priorizar o ensino em detrimento da extensão e da pesquisa contribui para uma formação deficitária, com lacunas no modo de ver, pensar e ensinar a matemática. O que pode contribuir para a reprodução de um ciclo vicioso em que a matemática é apresentada como uma das disciplinas mais difíceis da vida escolar.**

Decorrente dos resultados obtidos na pesquisa, percebemos uma situação de imensos desafios. Isto porque, uma formação edificada apenas na perspectiva do ensino, corre o risco de difundir a ciência sem o seu componente de crítica o que pode implicar numa formação dissociada da realidade, que pouco ou nada contribui para a formação cidadã do futuro professor.

Cabe-nos salientar que, não só a pesquisa, mas também a extensão, em articulação com os demais componentes da formação contribuem para a constituição de uma formação mais crítica e significativa, capaz de interpretar e (re)significar diferentes situações socioculturais em que a matemática é expressa. Pois, entendemos que o processo educativo, na universidade deve ser indissociável da problematização e da investigação.

Finalizamos destacando que esta pesquisa não se finda em si mesma, que são necessários mais estudos para conhecermos os motivos pelos quais a prática da pesquisa é colocada em segundo plano na formação do professor de matemática. Assim, indicamos que pesquisas que abordem a formação, a carga horária de trabalho, as exigências didático-administrativas, a produção acadêmica, as filiações teóricas dos formadores, as concepções de pesquisa, são temas que podem compor novos estudos e que poderão contribuir para compreendermos e trabalharmos em prol da melhoria da formação de um professor de matemática. Não se trata de querer culpabilizar os formadores, mas de entender o cenário no qual essa formação acontece.

Certamente, ao conhecermos as lacunas podemos refletir sobre suas causas e consequências, e assim, pensarmos juntos como melhorar a formação dos licenciados e a autoformação dos formadores.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BEZERRA, R. C.; MORELATTI, M. R. M. *Lesson Study*: um Contexto Privilegiado para a Formação Continuada do Professor que Ensina Matemática. In: CYRINO, M. C. de C. T. (org). **Temáticas emergentes de pesquisas sobre a formação de professores que ensinam matemática [livro eletrônico]**: desafios e perspectivas. Brasília, DF: SBEM, 2018. (Coleção SBEM; 10).

BRASIL. **Decreto nº 12.456, de 19 de maio de 2025**. Dispõe sobre a oferta de educação a distância por instituições de educação superior em cursos de graduação e altera o Decreto nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 maio 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-12.456-de-19-de-maio-de-2025-630398639>. Acesso em: 23 out. 2025.

CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS (CESP). **Projeto Pedagógico de Curso**. Parintins, 2013.

CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE PARINTINS (CESP). **Projeto Pedagógico de Curso**. Parintins, 2021.

COSTA, L. F. M. da. **Vivências autoformativas no ensino de matemática**: um olhar complexo e transdisciplinar. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2021. v. 1. 198p. ISBN: 978-65-5563-063-3.

COSTA, L. F. M. da; SOUZA, E. G. de; LUCENA, I. C. R. de. Complexidade e Pesquisa Qualitativa: questões de método. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 18 dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/903>. Acesso em: 23 mar. 2024.

D'AMBRÓSIO, B. S; D'AMBRÓSIO, U. Formação de professores de matemática: professor pesquisador. **Atos de pesquisa em educação**, v. 1, n. 1, 2006, p. 75-85. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/download/65/33>. Acesso em: 22 ago. 2025.

D'AMBROSIO, U. Transdisciplinaridade e a proposta de uma nova universidade. **Revista Matemática, Ensino e Cultura–REMATEC**, Belém (PA), v. 17, n. 40, p. 01-19, 2022. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2022.n40.p01-19.id507. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/2>. Acesso em: 23 abr. 2025.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 2006.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas–SP: Autores Associados, 2012.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

JESUS, M. A. C.; SANTOS, N. B. S.; ARAUJO, R. S. Formação inicial de professores de Matemática no Brasil no século XXI: políticas e estatísticas. **Bolema**, Rio Claro–SP, v. 37, n. 75, p. 133-147, abr. 2023. Rio Claro/SP. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/V9FYB4StxBNnjhbrbTrbPnM/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 05 jan. 2024.

NÓVOA, A.; FINGER, M. **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal-RN: EDUFRN, 2014.

NÓVOA, A. (org.). **Vidas de professores**. Porto-Portugal: Porto Editora, 2013.

PONTE, J. P.; QUARESMA, M.; PEREIRA, M. J.; BAPTISTA, M. O Estudo de Aula como

Processo de Desenvolvimento Profissional de Professores de Matemática. **Bolema**. v. 30. n. 56. p. 868-891, dez. 2016. Rio Claro–SP. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n56a01>. Acesso em: 10 fev. 2024.

SILVA, A. J. N.; OLIVEIRA, C. M. A pesquisa na formação do professor de matemática. **Revista Internacional de Formação de Professores (RIFP)**, Itapetininga, v. 5, e020015, p. 1-23, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/download/41/30>. Acesso em: 02 mar. 2024.

SILVA, C. R. S. da; COSTA, L. F. M. da. Transdisciplinaridade e ecoformação: aspectos para um ensino de matemática na perspectiva da etnomatemática. **REMATEC**, Belém, v. 16, p. 295–309, 2021. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/76>. Acesso em: 09 set. 2025.

TAQUETTE, S. R.; BORGES, L. **Pesquisa qualitativa para todos**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2020.

UM PANORAMA DAS TESES E DISSERTAÇÕES EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ESTADO DO PARÁ: 2003 A 2022

A PANORAMA OF THESES AND DISSERTATIONS IN MATHEMATICS EDUCATION IN THE STATE OF PARÁ: 2003 TO 2022

UN PANORAMA DE LAS TESIS Y DISERTACIONES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN EL ESTADO DE PARÁ: 2003 A 2022

Dailson Evangelista Costa ¹

José Ricardo e Souza Mafra ²

Luciene Costa Santos ³

Francival Santos Monteiro ⁴

RESUMO

Este estudo tem como objetivo apresentar um panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no estado do Pará, nos Programas de Pós-Graduação das áreas de Educação (Área 38) e Ensino (Área 46) da CAPES, no período de 2003 a 2022. A pesquisa, de abordagem qualitativa do tipo bibliográfica, foi realizada em duas etapas: levantamento nos Repositórios Institucionais da IES dos PPG e consulta ao Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES. A análise centrou-se em quatro aspectos principais: a) Mapeamento dos PPGs; b) Identificação dos PPGs que produziram (e não produziram) teses e dissertações em Educação Matemática; c) Algumas informações e descrições sobre os PPGs; d) Quantidade de teses e dissertações cujas versões foram localizadas em formato digital. O levantamento identificou 488 pesquisas defendidas (118 teses e 370 dissertações) em onze Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino e Educação, vinculados a quatro Instituições de Ensino Superior (UFPA, UEPA, UFOPA e UNIFESSPA), demonstrando a ampliação das investigações e a interiorização das oportunidades de formação na região amazônica.

Palavras-chave: Pesquisa em Educação Matemática. Amazônia. Programas. Área de Ensino.

ABSTRACT

This study aims to present an overview of theses and dissertations in Mathematics Education defended in the state of Pará, within Graduate Programs in the areas of Education (Area 38) and Teaching (Area 46) of CAPES, between 2003 and 2022. The research, with a qualitative and bibliographic approach, was carried out in two stages: a survey in the Institutional Repositories of Higher Education Institutions (HEIs) that host the graduate programs, and a consultation of the CAPES Theses and Dissertations Catalog. The analysis focused on four main aspects: (a) Mapping of the graduate programs; (b) Identification of programs that produced (and those that did not produce) theses and dissertations in Mathematics Education; (c) General information and descriptions about the programs; and (d) Number of theses and dissertations whose digital versions in PDF format were located. The survey identified 488 defended works (118 theses and 370 dissertations) in eleven graduate programs in the areas of Education and Teaching, linked to four Higher Education Institutions (UFPA, UEPA, UFOPA, and UNIFESSPA), demonstrating the expansion of research and the decentralization of academic training opportunities in the Amazon region.

Keywords: Research in Mathematics Education. Amazon. Graduate Programs. Teaching Area.

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: dailson_costa@mail.uft.edu.br.

² Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: jose.mafra@ufopa.edu.br.

³ Mestra em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professora da Educação Básica (SEDUC – TO), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: lucienec@mail.uft.edu.br.

⁴ Graduando em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Graduando na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: francival.monteiro@mail.uft.edu.br.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo presentar un panorama de las tesis y disertaciones en Educación Matemática defendidas en el estado de Pará, en los Programas de Posgrado de las áreas de Educación (Área 38) y Enseñanza (Área 46) de la CAPES, en el período de 2003 a 2022. La investigación, de enfoque cualitativo y de tipo bibliográfico, se realizó en dos etapas: levantamiento en los Repositorios Institucionales de las Instituciones de Educación Superior (IES) de los programas de posgrado y consulta al Catálogo de Tesis y Disertaciones de la CAPES. El análisis se centró en cuatro aspectos principales: a) Mapeo de los programas de posgrado; b) Identificación de los programas que produjeron (y los que no produjeron) tesis y disertaciones en Educación Matemática; c) Algunas informaciones y descripciones sobre los programas; y d) Cantidad de tesis y disertaciones cuyas versiones digitales en formato PDF fueron localizadas. El levantamiento identificó 488 investigaciones defendidas (118 tesis y 370 disertaciones) en once programas de posgrado de las áreas de Enseñanza y Educación, vinculados a cuatro Instituciones de Educación Superior (UFPA, UEPA, UFOPA y UNIFESSPA), demostrando la ampliación de las investigaciones y la interiorización de las oportunidades de formación en la región amazónica.

Palabras clave: Investigación en Educación Matemática. Amazônia. Programas de Posgrado. Área de Enseñanza.

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa está inserida no contexto do projeto maior “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, aprovado pelo Edital Universal do CNPq–Chamada CNPq/MCTI Nº 10/2023–Faixa B–Grupos Consolidados–conforme registrado no processo 420955/2023-2. Alinhado aos objetivos gerais do projeto matriz, nosso estudo foca especificamente no Estado do Pará, complementando o esforço de mapeamento das teses e dissertações na área de Educação Matemática e contribuindo para a construção de um panorama abrangente das pesquisas na Amazônia Legal Brasileira.

Sobre este projeto maior, são duas questões que uma rede de mais de 30 pesquisadores na região amazônica busca responder. São elas: Que contribuições as pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática, nas áreas de Ensino e Educação, desenvolvidas no período de 1992 a 2022 em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira, trazem para a formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens? Que subsídios para a elaboração de políticas públicas emergem das pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira à formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens? Como objetivo geral, tem-se: conhecer as contribuições das pesquisas *stricto sensu* em Educação Matemática desenvolvidas no período de 1992 a 2022, em instituições localizadas na Amazônia Legal Brasileira, para subsidiar e elaborar políticas públicas à formação de professores e aos processos de ensino e aprendizagens.

Algumas pesquisas já desenvolvidas foram apresentadas por Vizolli, Costa e Moraes (2024), no contexto desse mapeamento em andamento. Parte desses estudos concentrou-se na elaboração de panoramas específicos de determinados Programas de Pós-Graduação (PPG), conforme discutido em Costa *et al.* (2024), Costa *et al.* (2024a) e Costa, Ribeiro e Wielewski (2024).

Para esta pesquisa—que também está situada no contexto do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no Tocantins (PPGEMaT) e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), com bolsa financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio do Programa Institucional de Pós-Doutorado (PIPD)—nossa contribuição focará nas teses e dissertações produzidas no Estado do Pará, em 11 programas de pós-graduação que possuem defesas de teses ou dissertações em temática do campo da Educação Matemática.

Este enfoque inicial por Programa permite apresentar um extrato panorâmico tanto da quantidade como de outros aspectos relativos às produções acadêmicas das teses e dissertações e suas implicações para a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem de Matemática (Carneiro; Vizolli, 2021). Como trata-se de um projeto em rede, outros grupos de pesquisadores ficaram responsáveis pelos demais estados e Programas da Amazônia Legal Brasileira (ALB), avaliados pela área de Educação (área 38) e Ensino (área 46) da CAPES.

O foco de interesse deste estudo são as pesquisas, na área de conhecimento da Educação Matemática, que investigam fenômenos relativos aos processos de ensino e aprendizagens de Matemática e de formação de professores que ensinam Matemática (Fiorentini; Lorenzato, 2012; Fiorentini, 1994). Isto é, pesquisas que tratam de temáticas exclusivamente do campo da Educação, ou mesmo da área de Educação em Ciências, não entraram nesse nosso levantamento.

A relevância neste tipo de pesquisa está na necessidade de compreender e destacar a produção acadêmica no campo da Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira (Carneiro; Vizolli, 2021), com ênfase no Estado do Pará, uma região marcada por sua diversidade sociocultural e geográfica. O mapeamento das pesquisas permitirá identificar avanços e lacunas, orientando a formulação de políticas públicas mais adequadas às realidades locais e contribuindo para a melhoria da formação de professores e dos processos educativos em Matemática neste estado (Fiorentini *et al.*, 2002; Fiorentini; Passos; Lima, 2016). Além disso, ao fornecer uma visão ampla das tendências e desafios enfrentados pelos pesquisadores da região, este estudo pode promover o desenvolvimento de abordagens pedagógicas inovadoras e contextualmente relevantes, que respeitem e integrem as especificidades culturais e sociais da ALB (Vizolli; Sá, 2020).

Assim, a pergunta orientadora desta investigação é: Qual é o panorama das teses e dissertações em Educação Matemática dos Programas de Pós-Graduação do Estado do Pará, avaliados nas áreas de Educação e Ensino, defendidas no período de 2003 a 2022? O objetivo geral é apresentar um panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas nos Programas de Pós-Graduação do Estado do Pará no período de 2003 a 2022.

Este manuscrito está organizado em cinco seções além desta de introdução. A segunda seção apresenta o referencial teórico que fundamenta a Educação Matemática como campo profissional e científico. A terceira seção destaca a metodologia desenvolvida nesta investigação. A quarta seção apresenta as análises e resultados deste panorama e a última seção aponta algumas considerações finais.

2 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COMO CAMPO DE ESTUDO E PESQUISA

A Educação Matemática, enquanto campo de pesquisa e prática, constitui-se como uma área interdisciplinar que articula saberes da Matemática, da Educação e das Ciências Humanas e Sociais (D'Ambrosio, 1993). Seu objeto de estudo centra-se nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática e na formação de professores, concebendo o ato educativo como um fenômeno complexo, dinâmico e situado. Nessa perspectiva, a Educação Matemática ultrapassa a dimensão instrumental do ensino de conteúdos, buscando compreender como o conhecimento matemático é produzido, apropriado e ressignificado em contextos diversos — escolares, socioculturais e profissionais (Fiorentini; Lorenzato, 2012). Assim, a pesquisa em Educação Matemática assume um caráter investigativo e reflexivo, capaz de articular teoria e prática e de subsidiar processos formativos e pedagógicos comprometidos com a transformação social (Kilpatrick, 1996).

A consolidação desse campo no Brasil é marcada por um percurso histórico que evidencia a transição de práticas isoladas para a constituição de uma comunidade científica articulada (Pinto, 2019). Fiorentini e Lorenzato (2012) sistematizam esse movimento em quatro fases: (i) a gestação da Educação Matemática como campo profissional (até a década de 1960); (ii) o nascimento do campo (década de 1970 e início dos anos de 1980); (iii) a emergência de uma comunidade de educadores matemáticos (anos 1980); e (iv) a consolidação de uma comunidade científica (a partir dos anos 1990). Cada fase revela avanços teóricos, institucionais e epistemológicos que, de modo cumulativo, configuram a Educação Matemática como área de conhecimento autônoma e socialmente relevante.

Nessa trajetória, compreende-se que a Educação Matemática constitui-se como uma ciência de natureza social e formativa, que investiga o ensino e a aprendizagem da Matemática e a formação de professores, articulando dimensões epistemológicas, pedagógicas, culturais e políticas (Fiorentini; Lorenzato, 2012). Trata-se, portanto, de uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico e o domínio das ideias e processos pedagógicos relativos à apropriação e construção do saber matemático escolar. Essa compreensão reforça a centralidade da pesquisa como mediadora entre teoria e prática, evidenciando a necessidade de práticas docentes fundamentadas em reflexão e investigação.

Além de dialogar com campos como a Filosofia, a Psicologia, a Sociologia e a Antropologia, a Educação Matemática configura-se como um espaço de intersecção entre ciência, arte e prática social (Fiorentini; Lorenzato, 2012). O educador matemático, nesse contexto, assume papel fundamental: é aquele que compreende a Matemática não apenas como um fim em si mesma, mas como meio de formação humana, intelectual e social. Para Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 3-4), o educador matemático “coloca a Matemática a serviço da educação”, concebendo o ensino como ato intencional de emancipação e de produção de sentidos.

Assim, a Educação Matemática, enquanto campo profissional e científico, reafirma-se como espaço de produção de saberes e de construção de práticas formativas que integram a pesquisa, a docência e a extensão. No contexto amazônico, essa perspectiva ganha novos contornos: a formação de professores e a constituição de comunidades de prática (Wenger, 2001) tornam-se estratégias centrais para compreender e transformar as realidades educativas locais. Tais comunidades, ao promoverem a colaboração entre pesquisadores, professores e estudantes, fortalecem a dimensão coletiva do saber docente e ampliam o alcance da Educação Matemática como campo de produção de conhecimento comprometido com a diversidade cultural, a justiça social e a valorização dos saberes amazônicos.

3 METODOLOGIA

O presente artigo possui abordagem qualitativa, na qual visa a compreensão dos processos e dos percursos do campo de pesquisa, considerando que todos os fatos e fenômenos são significativos e relevantes na constituição dos resultados (Santos Filho; Gamboa, 2007; Bicudo, 2012). Em conformidade com as considerações de Oliveira (2016, p. 37), a abordagem qualitativa “é um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), resultam de material publicizado, como é o caso das teses e dissertações. E assim, ao estabelecer relação

entre os objetos de estudo das pesquisas já existentes e examiná-las em consonância umas com as outras, tem-se a possibilidade de desenvolver estudos com vistas à propositura de políticas públicas de melhoria da formação de professores e dos processos educativos, no caso específico desta pesquisa, no contexto da Matemática. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio do mapeamento sistemático das teses e dissertações em Educação Matemática produzidas no período de 2003 a 2022 pelos programas de pós-graduação do Estado do Pará.

Para mapear as teses e dissertações em Educação Matemática defendidas nos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* no Estado do Pará, foram realizadas buscas nos repositórios dos Programas de Pós-Graduação *stricto sensu*, no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), nos sites dos Programas de Pós-Graduação e na Plataforma Sucupira. As pesquisas que não estavam disponíveis para leitura e download tiveram seus autores, orientadores e programas contatados para solicitação de acesso, de modo a possibilitar a inclusão das produções no levantamento.

A análise centrou-se em quatro aspectos principais: a) Mapeamento dos PPGs; b) Identificação dos PPGs que produziram (e não produziram) teses e dissertações em Educação Matemática; c) Algumas informações e descrições sobre os PPG's; d) Quantidade de teses e dissertações cujas versões foram localizadas em formato digital.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O Estado do Pará conta com onze Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* que, entre 2003 e 2022, produziram teses e dissertações no campo da Educação Matemática, vinculadas às áreas de avaliação de Ensino e Educação da CAPES. Esses programas constituem o foco central da presente pesquisa e estão listados a seguir:

Quadro 1 – Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino ou Educação do Estado do Pará COM pesquisa em Educação Matemática.

#	IES	Área de Avaliação	Modalidade	Curso	Nome do Programa de Pós-Graduação (PPG)
1	UFPA	Ensino	Acadêmico	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (<u>PPGECM</u>)
2		Ensino	Profissional	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (<u>PPGDOC</u>)
3		Educação	Acadêmico	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação (<u>PPGED</u>)
4		Educação	Acadêmico	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Educação e Cultura (<u>PPGEDUC</u>)
5		Educação	Acadêmico	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Currículo e Gestão da Escola Básica (<u>PPEB</u>)
6		Ensino	Profissional	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Criatividade e Inovação em Metodologia de Ensino Superior (<u>PPGCI-MES</u>)
7		Ensino	Acadêmico	Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônia de Educação em Ciências e Matemática (<u>REAMEC</u>)*
8	UEPA	Educação	Acadêmico	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação (<u>PPGED</u>)

9		Ensino	Profissional	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (<u>PPGEM</u>)
10	UFOPA	Educação	Acadêmico	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Oeste do Pará (<u>PPGE</u>)
11	UNIFESSPA	Ensino	Acadêmico	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (<u>PPGECM</u>)
* PPGECEM/REAMEC é um programa em rede, mas com polo na UFPA, no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI). Os outros dois polos deste Programa em Rede estão localizados na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT–Câmpus de Cuiabá) e na Universidade do Estado do Amazonas (UEA–Câmpus Manaus).					

Fonte: produção nossa.

A partir da observação do Quadro 1, constata-se que o Estado do Pará apresenta uma rede diversificada de Programas de Pós-Graduação *stricto sensu*, vinculados às áreas de Ensino e Educação, que têm contribuído para o desenvolvimento da pesquisa em Educação Matemática. Essa distribuição institucional evidencia diferentes tempos de consolidação e abrangência entre os programas, revelando tanto centros de produção já consolidados—como o PPGECEM/IEMCI/UFPA, com maior volume e diversidade temática—quanto programas emergentes, em expansão nas universidades multicampi e regionais, como a UFOPA e a UNIFESSPA. Essa configuração demonstra um movimento de interiorização da pesquisa e de ampliação das oportunidades de formação acadêmica e científica em diferentes regiões do estado, fortalecendo a constituição de uma comunidade de educadores matemáticos que atua de forma articulada com os desafios e especificidades amazônicas. Tal cenário reafirma o papel dos programas de pós-graduação como núcleos estruturantes para a consolidação da Educação Matemática como campo de conhecimento e para o desenvolvimento de políticas formativas contextualizadas no território paraense.

O Quadro 2 apresenta os demais programas do Estado do Pará, avaliados pelas áreas de Ensino e Educação da CAPES, mas que não tiveram defesas de teses ou dissertações em Educação Matemática no período de 2003 a 2022.

Quadro 2 – Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino ou Educação do Estado do Pará SEM pesquisa em Educação Matemática.

Nº.	IES	Área de Avaliação	Modalidade	Curso	Nome do Programa de Pós-Graduação (PPG)
1	UEPA	Ensino	Profissional	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (<u>PPGEECA</u>)
2		Ensino	Profissional	Mestrado Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Ensino em Saúde na Amazônia (<u>PPGESA</u>)
3		Ensino	Profissional	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar Indígena (<u>PPGEEI</u>)*
4	CESUPA	Ensino	Profissional	Mestrado	Programa de Pós-Graduação em Ensino em Saúde (<u>PPGESEM</u>)
5	UFPA	Educação	Acadêmico	Doutorado	Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (<u>PGEDA/EDUCANORTE</u>)**

* O PPGEI é um programa em rede, que tem como sede a Universidade do Estado do Pará (UEPA), sendo também polos a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA) e a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

** O PPGEDA/EDUCANORTE é um programa em rede, congrega 9 (nove) instituições (UFPA, UNIFAP, UFAC, UFAM, UEA, UNIR, UFT, UFOPA e UFRR), e tem atuação em 7 (sete) Estados da Região Norte do Brasil (Pará, Amapá, Acre, Amazonas, Rondônia, Tocantins, Roraima).

Fonte: produção nossa

A análise do Quadro 2 evidencia que, embora o Estado do Pará possua um número expressivo de Programas de Pós-Graduação nas áreas de Ensino e Educação, uma parte significativa desses programas (ainda) não apresenta produções diretamente vinculadas ao campo da Educação Matemática. Tal constatação indica que, apesar da ampliação da pós-graduação e da diversidade temática dos cursos, há lacunas na abordagem das problemáticas relativas ao ensino e à aprendizagem da Matemática e à formação de professores que ensinam Matemática. Essa ausência pode estar associada tanto ao perfil de formação dos docentes permanentes desses programas quanto à delimitação de suas linhas de pesquisa, que privilegiam outros eixos epistemológicos, como políticas públicas, currículo, tecnologias educacionais ou práticas de ensino em áreas específicas. Nesse sentido, a inexistência de investigações em Educação Matemática em determinados programas aponta para a necessidade de fortalecer o diálogo interinstitucional e interdisciplinar entre grupos de pesquisa, de modo a favorecer a emergência de novas investigações e redes colaborativas que contemplem a Matemática como campo formativo, científico e cultural no contexto amazônico.

Com base no mapeamento realizado encontramos 118 teses e 370 dissertações em Educação Matemática (totalizando 488 pesquisas) produzidas em onze programas de pós-graduação das IES do Estado do Pará (UFPA, UEPA, UFOPA e UNIFESSPA), com variação significativa no ano de criação, início das defesas e produção acadêmica, conforme ilustra o Quadro 3.

Quadro 3 – Algumas informações sobre os Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino ou Educação do Estado do Pará.

Nº.	PPG/IES	Ano de Criação	Ano da primeira Defesa	Quantidade de Dissertações	Quantidade de Teses	Quantidade Total Teses/ Dissertações
1	PPGECM/UFPA	2002	2003	172	82	254
2	PPGDOC/UFPA	2014	2016	49	—	49
3	PPGED/UFPA	2003	2012	7	—	7
4	PPGEDUC/UFPA	2014	2019	1	—	1
5	PPEB/UFPA	2016	2022	1	—	1
6	PPGCIMES/UFPA	2017	2019	1	—	1
7	PPGECM/REAMEC	2010	2014	—	36	36
8	PPGED/UEPA	2003	2008	32	—	32
9	PPGEM/UEPA	2014	2017	81	—	81
10	PPGE/UFOPA	2013	2015	9	—	9
11	PPGCEM/UNIFESSPA	2017	2020	17	—	17
TOTAL				370	118	488

Fonte: produção nossa.

A leitura do Quadro 3 permite compreender a heterogeneidade institucional e o estágio de desenvolvimento dos Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino e Educação do Estado do Pará. Observa-se que esses programas diferem quanto à data de criação, estrutura curricular, linhas de pesquisa e vínculos institucionais, refletindo distintos níveis de consolidação e de maturidade acadêmico-científica. Enquanto alguns programas apresentam trajetória consolidada, com produção regular e inserção nacional expressiva, outros ainda se encontram em fase de estruturação, buscando afirmar sua identidade e ampliar a produção científica. Essa diversidade revela tanto o dinamismo quanto os desafios da pós-graduação paraense, especialmente no que se refere à necessidade de ampliar a integração entre programas e grupos de pesquisa, fortalecendo redes colaborativas e fomentando o intercâmbio científico entre as instituições. Além disso, as informações sistematizadas indicam um movimento de descentralização e interiorização da formação acadêmica, que contribui para a democratização do acesso à pesquisa e para a consolidação de uma cultura investigativa no campo da Educação Matemática na Amazônia paraense.

O Quadro 4 apresenta o quantitativo total de teses e dissertações mapeadas, bem como o número daquelas cujas versões digitalizadas em formato *.pdf* foram localizadas, defendidas nos Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino e Educação do Estado do Pará.

Quadro 4 – Quantidade de Teses e Dissertações mapeadas X Quantidade de Teses e Dissertações Localizadas.

Nº.	Programa	Teses Mapeadas	Teses Localizadas	Dissertações Mapeadas	Dissertações Localizadas
1	PPGECM/UFPA	82	82	172	156
2	PPGDOC/UFPA	—	—	49	44
3	PPGED/UFPA	—	—	7	7
4	PPGEDUC/UFPA	—	—	1	1
5	PPEB/UFPA	—	—	1	1
6	PPGCIMES/UFPA	—	—	1	1
7	PPGECM/REAMEC	36	36	—	—
8	PPGED/UEPA	—	—	32	32
9	PPGEM/UEPA	—	—	81	81
10	PPGE/UFOPA	—	—	9	7
11	PPGCEM/UNIFESSPA	—	—	17	17
TOTAL		118	118	370	347

Fonte: produção nossa.

A análise do Quadro 4 revela o panorama da disponibilidade digital das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas nos Programas de Pós-Graduação do Estado do Pará, permitindo identificar o grau de acessibilidade e de preservação da produção científica da área. Observa-se que, embora uma parcela significativa dos trabalhos esteja disponível em formato digital, ainda há lacunas importantes no acesso aos textos completos, seja pela ausência de repositórios institucionais atualizados, seja pela não disponibilização dos arquivos pelos programas ou pelos próprios autores. Essa limitação impacta diretamente a visibilidade e a circulação do conhecimento produzido, restringindo a possibilidade de novas análises, revisões e articulações teóricas no campo. Por outro lado, a existência de um número considerável de produções acessíveis demonstra o avanço das políticas de transparência e de democratização da informação científica, impulsionadas pela CAPES e pelas universidades públicas. Nesse sentido, o fortalecimento dos repositórios institucionais e a

padronização dos processos de arquivamento e indexação das pesquisas defendidas configuram-se como medidas essenciais para consolidar a memória da Educação Matemática no estado e ampliar sua contribuição para a comunidade científica nacional e amazônica.

De modo geral, a análise dos quatro quadros apresentados permite delinear um panorama abrangente e dinâmico da produção acadêmica em Educação Matemática e da estrutura da pós-graduação nas áreas de Ensino e Educação no Estado do Pará. Observa-se que, ao mesmo tempo em que alguns programas se consolidam como polos de referência na pesquisa em Educação Matemática, outros ainda não incorporaram essa temática em suas linhas de investigação, revelando um campo em expansão, mas com lacunas formativas e epistemológicas.

Em conjunto, esses dados indicam que a Educação Matemática no Pará vem se constituindo como um campo em desenvolvimento contínuo, nas duas últimas décadas, sustentado por esforços de consolidação teórica e institucional, e que sua expansão depende, cada vez mais, da articulação entre programas, pesquisadores e comunidades de prática comprometidas com a formação docente e com a valorização dos saberes produzidos na e sobre a Amazônia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no Estado do Pará, no período de 2003 a 2022, evidencia um campo em processo de consolidação, cujas produções refletem avanços significativos na constituição de uma comunidade científica comprometida com a formação de professores e com os processos de ensino e aprendizagem da Matemática. O levantamento identificou 488 pesquisas defendidas em onze Programas de Pós-Graduação das áreas de Ensino e Educação, vinculados a quatro Instituições de Ensino Superior (UFPA, UEPA, UFOPA e UNIFESSPA), demonstrando a ampliação das investigações e a interiorização das oportunidades de formação na região amazônica.

Os resultados apontam o PPGECM/IEMCI/UFPA como o principal polo de produção, tanto em volume quanto em diversidade temática, assumindo papel estruturante na consolidação da Educação Matemática como campo de pesquisa no estado. Ao lado dele, destacam-se programas emergentes que vêm ampliando a inserção territorial e temática da área, sobretudo nas universidades multicampi, o que sinaliza um movimento de descentralização da produção científica e de fortalecimento das redes de formação.

O estudo também revela lacunas e desafios: parte significativa dos programas avaliados pelas áreas de Ensino e Educação ainda não apresenta pesquisas diretamente relacionadas à Educação Matemática, o que limita a abrangência da produção científica e evidencia a necessidade de ampliar o diálogo interinstitucional e interdisciplinar. Além disso, a ausência de algumas produções em formato digital reforça a importância de políticas institucionais de acesso aberto e de manutenção de repositórios atualizados, de modo a assegurar a visibilidade, a transparência e a preservação da memória científica da área.

De modo geral, o panorama delineado permite compreender que a Educação Matemática no Pará vem se constituindo como um campo científico e formativo em expansão, sustentado por esforços de consolidação teórica, metodológica e institucional. Esse processo tem se desenvolvido em diálogo com as especificidades socioculturais e geográficas da Amazônia, reafirmando o com-

promisso dos pesquisadores e programas paraenses com uma formação docente contextualizada e socialmente comprometida.

Por fim, entende-se que este estudo, ao integrar o projeto em rede “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira”, oferece subsídios para a formulação de políticas públicas e acadêmicas voltadas à valorização da pesquisa e à consolidação da Educação Matemática como campo estratégico para o desenvolvimento regional. O fortalecimento das redes colaborativas entre programas, pesquisadores e comunidades de prática constitui o próximo passo para que a produção científica da área se torne ainda mais representativa, diversa e comprometida com a transformação da educação e da sociedade amazônica.

Em síntese, reafirma-se que investigar a Educação Matemática na Amazônia é mais do que mapear números ou catalogar produções: é reconhecer a potência dos sujeitos, dos territórios e das práticas que, mesmo diante de desigualdades históricas, produzem ciência e formam professores comprometidos com a transformação social. O Pará, como território de saberes e pluralidades, revela-se como cenário e como protagonista desse movimento que entrelaça cultura, ciência e educação. Assim, compreender e fortalecer a Educação Matemática na Amazônia é também um gesto de resistência e de esperança — uma forma de afirmar que a pesquisa feita na e sobre a Amazônia é, ao mesmo tempo, conhecimento situado, ato político e compromisso ético com a vida e com o futuro da região.

REFERÊNCIAS

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. A pesquisa em educação matemática: a prevalência da abordagem qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, mai-ago., 2012.

CARNEIRO, Raylson dos Santos; VIZOLLI, Idemar. Produções acadêmicas em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um olhar a partir do IRaMuTeQ. In: **Revista Exitus**, Santarém/PA, Vol. 11, p. 01-25, 2021.

COSTA, Dailson Evangelista; RIBEIRO, Emerson da Silva; SOUZA, Vitor Manoel Alves de; MONTEIRO, Francival Santos. Panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no PPGE/CM/ IEMCI/ UFPA no período de 2003 a 2022. In.: VIZOLLI, Idemar; COSTA, Dailson Evangelista; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. (org). **Três décadas de Pesquisas Stricto Sensu em Educação Matemática na Amazônia**. Confresa, MT: Gnosis Carajás, 2024. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407>. Acesso em: 12 out. 2025.

COSTA, Dailson Evangelista; RIBEIRO, Emerson da Silva; SOUZA, Vitor Manoel Alves de; MONTEIRO, Francival Santos. Panorama das teses e dissertações em Educação Matemática defendidas no PPGE/IE/UFMT no período de 1993 a 2022. In.: VIZOLLI, Idemar; COSTA, Dailson Evangelista; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. (org). **Três décadas de Pesquisas Stricto Sensu em Educação Matemática na Amazônia**. Confresa, MT: Gnosis Carajás, 2024a. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407>. Acesso em: 12 out. 2025.

COSTA, Dailson Evangelista; RIBEIRO, Emerson da Silva; WIELEWSKI, Gladys Denise. Panorama das teses em Educação Matemática defendidas no PPGE/CM/REAMEC no período de 2014 a 2022. In.: VIZOLLI, Idemar; COSTA, Dailson Evangelista; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. (org). **Três décadas de Pesquisas Stricto Sensu em Educação Matemática na Amazônia**. Confresa, MT: Gnosis Carajás, 2024. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407>. Acesso em: 12 out. 2025.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: uma visão do estado da arte. **Pró-posições**, v. 4, n. 1, 1993.

FIORENTINI, Dario. **Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática**: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação. 450 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1994.

FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M.; FERREIRA, A. C.; LOPES, C. S.; FREITAS, M. T. M.; MISKULIN, R. G. S. Formação de professores que ensinam matemática: um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (org.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática**: Período 2001 a 2012. Campinas. FE-Unicamp, 2016.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2012.

KILPATRICK, Jeremy. Ficando estacas: uma tentativa de demarcar a educação matemática como campo profissional científico. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 4, n. 1, p. 99–120, 1996.

PINTO, Neuza Bertoni. A SBEM e a produção de conhecimento em Educação Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), vol. 33, n. 65, p. i-xvi, dez. 2019.

SANTOS FILHO, J. C. dos; GAMBOA, S. S. **Pesquisa educacional**: quantidade-qualidade. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2016.

VIZOLLI, I.; SÁ, P. F. Um panorama da formação continuada para professores que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental na Amazônia legal brasileira. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 3, p. 650-669, set./dez., 2020.

VIZOLLI, Idemar; COSTA, Dailson Evangelista; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. (org.). **Três décadas de Pesquisas Stricto Sensu em Educação Matemática na Amazônia**. Confresa, MT: Gnosis Carajás, 2024. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407>. Acesso em: 12 out. 2025.

WENGER, Etienne. **Comunidades de Prática**: Aprendizaje, significado e identidad. Barcelona: Paidós, 2001.

VAN HIELE E O SAEB: UM DIÁLOGO NECESSÁRIO PARA O ENSINO DE GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS

VAN HIELE AND THE SAEB: A NECESSARY DIALOGUE FOR TEACHING GEOMETRY IN THE EARLY YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL

VAN HIELE Y EL SAEB: UN DIÁLOGO NECESARIO PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA EN LOS AÑOS INICIALES DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Carlos Adriano Marcondes da Silva ¹

Marcio Eugen Klingenschmid Lopes dos Santos ²

RESUMO

O desempenho em avaliações externas, como o SAEB, é um indicador crucial da qualidade educacional, mas levanta questionamentos sobre a sua capacidade de avaliar a complexidade do raciocínio matemático. Este trabalho, que se configura como um recorte de uma dissertação de mestrado, se propõe a analisar as questões de Geometria do SAEB (Anos Iniciais do Ensino Fundamental) à luz da Teoria dos Níveis de Van Hiele, buscando compreender em que medida essas avaliações estão alinhadas com o desenvolvimento do pensamento geométrico. Utilizando uma metodologia de análise documental, na qual itens de Geometria de edições anteriores do SAEB foram categorizados, os resultados demonstram que as questões se concentram nos níveis de Visualização (Nível 1) e Análise (Nível 2). Este mapeamento crítico evidencia que o SAEB, embora não explicitamente fundamentado em Van Hiele, pode ser uma ferramenta valiosa para o professor, que pode usar suas questões como um diagnóstico do nível de pensamento dos alunos. Concluímos que a Teoria de Van Hiele oferece uma importante lente para interpretar as avaliações externas, capacitando o docente a transformar o “treino para a prova” em um processo de ensino intencional e reflexivo, que de fato promova a progressão do raciocínio geométrico.

Palavras-chave: Teoria de Van Hiele. SAEB. Ensino de Geometria. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Formação de Professores.

ABSTRACT

The performance on external evaluations, such as the SAEB, is a crucial indicator of educational quality, but it raises questions about its capacity to assess the complexity of mathematical reasoning. This work, which is an excerpt from a master's dissertation, aims to analyze the Geometry questions from the SAEB (Early Years of Elementary School) in light of the Van Hiele Theory of Levels, seeking to understand to what extent these assessments are aligned with the development of geometric thinking. Using a document analysis methodology, in which Geometry items from previous SAEB editions were categorized, the results demonstrate that the questions are concentrated at the Visualization (Level 1) and Analysis (Level 2) levels. This critical mapping shows that the SAEB, although not explicitly based on Van Hiele, can be a valuable tool for the teacher, who can use its questions as a diagnostic of students' thinking levels. We conclude that the Van Hiele Theory offers an important lens for interpreting external evaluations, empowering the teacher to transform “test prep” into an intentional and reflective teaching process that truly promotes the progression of geometric reasoning.

Keywords: Van Hiele Theory. SAEB. Geometry Teaching. Early Years of Elementary School. Teacher Education.

RESUMEN

El desempeño en evaluaciones externas, como el SAEB, es un indicador crucial de la calidad educativa, pero plantea preguntas sobre su capacidad para evaluar la complejidad del razonamiento matemático. Este trabajo, que se configura como un extracto de una tesis de maestría, propone analizar las preguntas de Geometría del SAEB (Años Iniciales de la Educación Primaria) a la luz de la Teoría de los Niveles de Van Hiele, buscando comprender en qué medida estas

¹ Mestrando – Ensino de Ciências e Matemática / Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Assistente Técnico Pedagógico de Matemática – Secretaria Municipal de Educação de Cajamar-SP, Brasil. E-mail: raizquadrada@mail.com.

² Doutor – Ensino de Ciências e Matemática / Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Professor Pesquisador do PPG Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo – SP, Brasil. E-mail: marcioeugen@gmail.com.

evaluaciones están alineadas con el desarrollo del pensamiento geométrico. Utilizando una metodología de análisis documental, en la que se categorizaron ítems de Geometría de ediciones anteriores del SAEB, los resultados demuestran que las preguntas se concentran en los niveles de Visualización (Nivel 1) y Análisis (Nivel 2). Este mapeo crítico evidencia que el SAEB, aunque no se fundamenta explícitamente en Van Hiele, puede ser una herramienta valiosa para el profesor, que puede usar sus preguntas como un diagnóstico del nivel de pensamiento de los alumnos. Concluimos que la Teoría de Van Hiele ofrece una lente importante para interpretar las evaluaciones externas, capacitando al docente a transformar el “entrenamiento para el examen” en un proceso de enseñanza intencional y reflexivo que promueva la progresión del razonamiento geométrico.

Palabras clave: Teoría de Van Hiele. SAEB. Enseñanza de la Geometría. Años Iniciales de Educación Primaria. Formación Docente.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de Geometria, um dos pilares da Matemática, enfrenta desafios persistentes na Educação Básica brasileira (Pavanelo, 1989, 1993; Lorenzato, 1995; Passos e Nacarato, 2003). Embora sua importância para o desenvolvimento do raciocínio lógico-espacial seja amplamente reconhecida, a prática pedagógica muitas vezes se distancia de abordagens que promovam a construção de um pensamento geométrico desenvolvido e significativo (Passos e Nacarato, 2003). Nesse contexto, as avaliações externas de larga escala, como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), exercem uma influência considerável sobre as práticas docentes e os currículos (Freitas, 2007, 2010; Bauer, Pimenta, Neto e Sousa, 2015; Bauer, Alavarse e Oliveira, 2015), levantando um questionamento fundamental: em que medida essas avaliações captam a complexidade do desenvolvimento do raciocínio geométrico dos estudantes?

É nesse ponto que a Teoria dos Níveis de pensamento geométrico de Van Hiele se apresenta como uma lente fundamental (Van Hiele apud Hoffer 1981; apud Crowley, 1994; apud Villiers, 2011; apud Nasser e Sant’anna, 2017). Ao descrever a evolução do pensamento geométrico em estágios qualitativamente distintos, ela oferece um referencial para compreender e analisar as demandas cognitivas de um currículo e/ou de um instrumento avaliativo. A presente pesquisa, um recorte de uma dissertação de mestrado, propõe-se a articular esses dois elementos – a Teoria de Van Hiele e as questões de Geometria do SAEB – a fim de compreender como o SAEB se alinha, ou se desalinha (Freitas, 2007; 2010), com a progressão do pensamento geométrico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Este artigo tem como objetivo principal apresentar os resultados dessa análise, demonstrando como a Teoria de Van Hiele pode ser utilizada como uma ferramenta de diagnóstico e planejamento, transformando a relação do professor com as avaliações externas e, consequentemente, qualificando o ensino de Geometria (Galvão e Cevallos, 2019).

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 O SISTEMA NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA (SAEB): UM CONTEXTO DE MONITORAMENTO

O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), administrado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), é um importante instrumento de diagnóstico da qualidade da educação brasileira (Castro, 2009). Sua matriz de referência, organizada por temas e descritores, baliza as competências e habilidades que se espera que os alunos desenvolvam em cada ciclo. Conforme Bauer, Alavarse e Oliveira (2015), as avaliações de larga escala têm o propósito de “propiciar informação, diagnóstico, regulação, monitoramento e controle

(tanto do indivíduo quanto do sistema educacional) e legitimação das políticas” (Bauer, Alavarse e Oliveira, 2015, p. 1370).

No entanto, a natureza do SAEB, com foco em itens objetivos, gera um debate complexo na comunidade acadêmica e educacional. Há, de um lado, os argumentos que destacam o papel positivo das avaliações em larga escala, que proporcionam um diagnóstico valioso do desempenho de estudantes, escolas e sistemas, orientando a formulação e o monitoramento de políticas públicas (Bauer, Alavarse e Oliveira, 2015). Por outro lado, há críticas que apontam para as limitações desses instrumentos, que podem levar a distorções curriculares e práticas pedagógicas focadas no “treino para a prova” (Freitas, 2009; Bauer, Alavarse e Oliveira, 2015). Tais avaliações também geram ansiedade e estresse nos estudantes e, quando utilizadas para a criação de rankings, podem responsabilizar injustamente professores e gestores por resultados negativos (Bauer, Alavarse e Oliveira, 2015). Em áreas como a Geometria, a tensão se acentua, pois a complexidade do raciocínio, da visualização e da argumentação, essenciais para uma aprendizagem plena, dificilmente é capturada por itens objetivos e padronizados (Galvão e Cevallos, 2019). A análise crítica do SAEB, portanto, não busca deslegitimá-lo, mas sim capacitar o professor a interpretá-lo de forma a extrair dados que, de fato, possam subsidiar sua prática, qualificando-a (Curi, 2005).

2.2 A TEORIA DOS NÍVEIS DE VAN HIELE: UMALENTE PARA O PENSAMENTO GEOMÉTRICO

A Teoria dos Níveis de Van Hiele é um modelo fundamental para compreender a evolução do pensamento geométrico (Hoffer 1981; Crowley, 1994; Villiers, 2011; Nasser e Sant’anna, 2017). Ela postula cinco níveis hierárquicos, sendo os mais relevantes para o Ensino Fundamental os três primeiros:

- *Nível 1 (Visualização)*: O aluno percebe as figuras por sua aparência global, sem analisar suas propriedades.
- *Nível 2 (Análise)*: O aluno identifica as propriedades das figuras de forma isolada, mas ainda não compreende as relações lógicas entre elas.
- *Nível 3 (Dedução Informal)*: O aluno começa a estabelecer relações lógicas entre as propriedades e a fazer deduções informais.

A Teoria de Van Hiele destaca que a transição entre os níveis de pensamento geométrico não ocorre de forma espontânea, mas exige uma prática pedagógica intencional, na qual o professor propõe atividades planejadas de acordo com o nível em que o estudante se encontra, possibilitando avanços significativos (Crowley, 1994; Nasser e Sant’Anna, 2017). Para que essa progressão ocorra, é essencial que o docente considere tanto as propriedades do modelo de Van Hiele – Sequencial, Avançada, Intrínseca e Extrínseca, Linguística e Combinação Inadequada – quanto as fases do processo de aprendizagem propostas pelos autores – Interrogação/ Informação, Orientação Dirigida, Explicação, Orientação Livre e Integração. Esses dois conjuntos de elementos funcionam como orientadores da prática pedagógica, permitindo que o professor compreenda o percurso cognitivo do aluno e planeje intervenções que favoreçam a consolidação e o avanço do raciocínio geométrico de todos os envolvidos na prática.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo foi a análise documental de caráter qualitativo. O corpus da pesquisa consistiu em um conjunto de itens de Geometria, para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, extraídos de edições anteriores do SAEB (disponíveis publicamente).

É fundamental esclarecer que, por serem sigilosos, os itens originais do SAEB não podem ser divulgados. Assim, os exercícios analisados neste trabalho são exemplos cuidadosamente compilados que mantêm as características e o nível de complexidade dos descritores da avaliação.

O procedimento de análise consistiu nas seguintes etapas:

- *Identificação do corpus*: Seleção de um conjunto de questões de Geometria do SAEB que representassem os cinco descritores do tema Espaço e Forma para os Anos Iniciais.
- *Classificação por Nível de Van Hiele*: Cada questão foi analisada individualmente e classificada no nível de pensamento de Van Hiele (Visualização ou Análise) que ela demandava do aluno para ser resolvida.
- *Mapeamento e Discussão*: Os achados foram mapeados para identificar o perfil de cobrança da Geometria no SAEB e as implicações pedagógicas dessa distribuição em relação à progressão do pensamento geométrico.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nossa análise das questões de Geometria do SAEB revela uma concentração significativa dos itens nos níveis mais elementares da Teoria de Van Hiele.

Nível 1 (Visualização): Uma parcela considerável das questões exige do aluno apenas a identificação de figuras por sua aparência global, como associar um objeto do cotidiano a uma forma geométrica.

Nível 2 (Análise): A maioria dos itens, no entanto, demanda a análise de propriedades isoladas das figuras, como contar lados e vértices, identificar ângulos retos ou reconhecer relações de paralelismo.

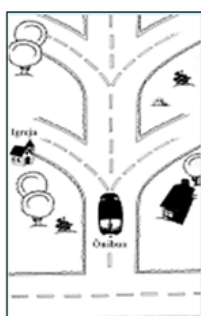
Nível 3 (Dedução Informal): A presença de questões que exigem um raciocínio dedutivo informal, como a compreensão da hierarquia entre figuras (“todo quadrado é um retângulo”) ou a aplicação de um conceito em um contexto mais abstrato, é notadamente escassa.

Essa concentração nos níveis iniciais da teoria de Van Hiele cria uma tensão. Por um lado, ela valida a importância de uma base sólida para o pensamento geométrico. Por outro, pode inadvertidamente incentivar uma prática pedagógica focada no “treino” para itens de baixo nível de complexidade, negligenciando a progressão para um raciocínio mais sofisticado e aprofundado, que é essencial para o desenvolvimento pleno do estudante (Pachêco, Silva, Araújo e Silva, 2020).

Para ilustrar a tensão discutida e demonstrar como a análise pode ser aplicada na prática, apresentamos a seguir um exercício para cada um dos cinco descritores de Geometria do SAEB. Ao analisar cada questão com as lentes da Teoria de Van Hiele, buscamos evidenciar que o professor pode ir além da simples verificação da resposta (Cavalcante, Silva e Mendes, 2020). Essa metodologia permite compreender o real nível (proficiência) de pensamento geométrico exigido pelo item,

diagnosticando as possíveis dificuldades dos alunos e, com isso, planejando intervenções pedagógicas mais eficazes e alinhadas ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

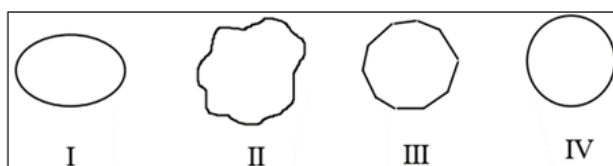
(Descritor 1–Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.) Exercício 1 – Enunciado: Que direção o ônibus deve seguir para chegar à igreja?



Características do Exercício: A questão exige que o aluno interprete um croqui simples e identifique uma direção de movimentação. A resposta está baseada em uma percepção visual direta do caminho.

Análise à Luz da Teoria de Van Hiele: Esta questão se alinha com o Nível 1 (Visualização). O aluno neste nível utiliza a sua percepção visual para identificar o caminho que o ônibus deve seguir, reconhecendo-o como uma forma completa. A resposta correta não exige a análise de propriedades das ruas (paralelas, perpendiculares) ou o uso de coordenadas, mas sim a capacidade de “ver” e interpretar a trajetória de forma holística. A dificuldade do aluno, caso ele erre este exercício, pode estar justamente na falta de experiência com a leitura de croquis ou na compreensão de termos simples de direção.

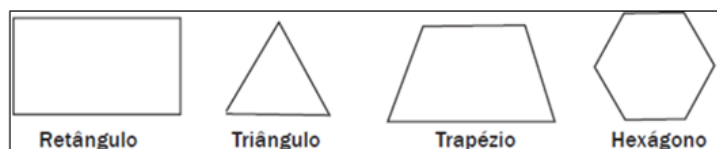
(Descritor 2–Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações) Exercício 2 – Enunciado: Que figuras, ao lado, têm a forma de um círculo?



Características do Exercício: A questão exige a identificação de figuras planas (círculo) por sua forma.

Análise à Luz da Teoria de Van Hiele: Este exercício se alinha ao Nível 1 (Visualização) do Modelo de Van Hiele. O aluno neste nível reconhece o círculo pela sua aparência, pela sua forma global, e o associa a objetos conhecidos ou a figuras semelhantes. Ele não precisa analisar as propriedades formais do círculo (como ter todos os pontos equidistantes de um centro) para responder. A tarefa é de identificação visual, que é a base do pensamento geométrico.

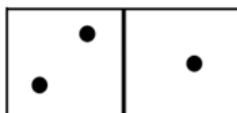
(Descritor 3–Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos.) **Exercício 1 – Enunciado:** Nas figuras a seguir estão representados quatro polígonos diferentes. Qual dos polígonos anteriores possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos?



Características do Exercício: A questão exige a classificação de quadriláteros com base nas propriedades de paralelismo de seus lados.

Análise à Luz da Teoria de Van Hiele: Esta questão se alinha com o Nível 2 (Análise). Para respondê-la, o aluno precisa ir além de simplesmente reconhecer a figura pela sua forma global (Nível 1). Ele deve analisar as propriedades de cada polígono, identificando se os pares de lados são paralelos ou não. O raciocínio correto exige a compreensão do conceito de paralelismo e a sua aplicação na figura para classificá-la como um trapézio.

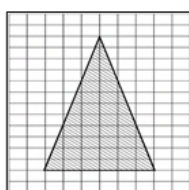
(Descritor 4–Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares)) **Exercício 1 – Enunciado:** A face superior das peças de um jogo de dominó tem formato de um quadrilátero. Observe um exemplo: Qual o quadrilátero que melhor caracteriza a face superior da peça de um jogo de dominó?



Características do Exercício: A questão exige a identificação de um quadrilátero com base em sua aparência, associando-o a um objeto do cotidiano (peça de dominó).

Análise à Luz da Teoria de Van Hiele: Este exercício se alinha com o Nível 1 (Visualização). O aluno neste nível reconhece a figura (o retângulo) pela sua forma global, como um protótipo visual de um dominó. Ele não precisa analisar formalmente as propriedades dos lados (paralelos e congruentes) ou dos ângulos (retos). A tarefa é de reconhecimento intuitivo, uma etapa fundamental para a construção do vocabulário geométrico e a apropriação dos conceitos de forma.

(Descritor 5–Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas) **Exercício 1 – Enunciado:** A figura a seguir mostra o projeto original da árvore de natal da cidade em que Roberto mora. Como consideraram a árvore muito grande, fizeram um novo projeto, de modo que suas dimensões se tornaram duas vezes menores que as do projeto original. Para o novo projeto, as dimensões foram



Características do Exercício: A questão exige que o aluno realize uma redução de uma figura poligonal em escala, compreendendo como as medidas dos lados são alteradas.

Análise à Luz da Teoria de Van Hiele: Este exercício se alinha com o Nível 2 (Análise). O aluno precisa analisar as dimensões da figura original e aplicar a regra da redução (“duas vezes menores”). Ele não pode se basear apenas na aparência da figura, mas sim na análise das suas medidas (comprimento e largura). Para responder corretamente, é necessário que o aluno compreenda que as propriedades de uma figura, como o comprimento de seus lados, podem ser modificadas de forma proporcional.

A análise dos exemplos apresentados reforça nossa discussão sobre os limites da avaliação padronizada e o potencial da Teoria de Van Hiele. Ao examinarmos cada questão, percebemos que o SAEB se concentra majoritariamente nos níveis de Visualização e Análise, o que valida a importância de uma base sólida. Contudo, essa abordagem limitada não é suficiente para capturar a complexidade do pensamento geométrico e as habilidades de raciocínio lógico que o aluno precisa para progredir. O professor, portanto, tem um papel crucial: utilizar a análise crítica desses itens como um ponto de partida para um diagnóstico mais aprofundado, que oriente sua prática pedagógica em direção a um ensino que promova a real transição dos alunos entre os níveis de pensamento, superando a lógica do “treino para a prova” e consolidando uma aprendizagem significativa em Geometria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das questões de Geometria do SAEB, à luz da Teoria de Van Hiele, evidencia tanto o potencial quanto as limitações desse instrumento de avaliação. Os resultados mostraram que a grande maioria dos itens se concentra nos níveis de (1) Visualização e (2) Análise, com escassa presença de situações que exijam o nível (3) Dedução Informal. Esse cenário revela que, embora o SAEB possa contribuir para a construção de uma base sólida do pensamento geométrico, ele também corre o risco de induzir práticas pedagógicas centradas apenas no reconhecimento imediato de formas e na análise de propriedades isoladas, em detrimento de um raciocínio mais elaborado e integrado, como desejamos.

Diante disso, a Teoria de Van Hiele se confirma como uma lente indispensável para o professor, permitindo-lhe não apenas interpretar os limites da avaliação padronizada, mas também ressignificá-la em sua prática pedagógica. O docente que se apropria dessa perspectiva pode transformar o SAEB em um ponto de partida para diagnósticos mais precisos, planejando intervenções intencionais que favoreçam a progressão dos alunos entre os níveis de pensamento geométrico.

Assim, defendemos que a articulação entre teoria, avaliação e prática pedagógica constitui um caminho promissor para superar a lógica do “treino para a prova” e promover uma aprendizagem verdadeiramente significativa (Ausubel, Novak e Hanesian, 1980; Coll, Marchesi e Palacios, 2007). Nesse processo, o professor assume um papel central como mediador crítico (Freire, 1996; Giroux, 1997; Schön, 2000; Skovsmose, 2001; Freitas, 2007, 2010; Alrø e Skovsmose, 2006; Van de Walle, 2009), capaz de transformar a Geometria de um campo visto como abstrato e desafiador em uma experiência de formação emancipatória, que valoriza o raciocínio, a criatividade e a autonomia intelectual dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ALRØ, H.; SKOVSMOSE, O. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. – 2ª Edição. Trad. Orlando de A. Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2006.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. – 2ª Edição. Tradução: Eva Nick; Heliana de Barros Conde Rodrigues; Luciana Peotta; Maria Ângela Fontes; e Maria da Glória Rocha Maron. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BAUER, A.; PIMENTA, C. O.; NETO, J. L. H.; SOUSA, S. Z. L. Avaliação em larga escala em municípios brasileiros: o que dizem os números? Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, v. 26, n. 62, p. 326–352, 2015. DOI: 10.18222/ae266203207. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/ae/article/view/3207>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- BAUER, A.; ALAVARSE, O. M.; OLIVEIRA, R. P. Avaliações em larga escala: uma sistematização do debate. Educação e Pesquisa, v. 41, n. spe, p. 1367–1384, dez. 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201508144607>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/PgMHxD3BYhzBr6B7CpB5BjS/?lang=pt>. 20 jun. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental e Média. **Base Nacional Curricular Comum (BNCC)**. Brasília: MEC/SEF, 2018.
- CASTRO, M. H. G. A Consolidação da Política de Avaliação da Educação Básica no Brasil. **Revista Meta: Avaliação**, [S. l.], v. 1, n. 3, p. 271-296, dec. 2009. ISSN 2175-2753. DOI: <http://dx.doi.org/10.22347/2175-2753v1i3.51>.
- COLL, C.; MARCHESI, Á.; PALACIOS, J. & colaboradores. **Desenvolvimento psicológico e educação: Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais** – v. 3 [recurso eletrônico]; tradução Fátima Murad. – 2. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2007.
- CROWLEY, M. L. **O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico**. In: LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. P. (Org.). Aprendendo e ensinando geometria. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-20.
- CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa editora, 2005.
- FONSECA, M. C. F. R.; LOPES, M. P.; BARBOSA, M. G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. M. S. S. **O Ensino de Geometria na Escola Fundamental: Três Questões para a Formação do Professor dos Ciclos Iniciais**. 3 ed. Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREITAS, L. C. de. Avaliação: para além da “forma escola”. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 20, n. 35, p. 89, 2010. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/4086>. Acesso em: 11 set. 2025.
- FREITAS, L. C. Eliminação adiada: o caso das classes populares no interior da escola e a ocultação da (má) qualidade do ensino. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 28, n. 100, Ed. Especial, p. 965-987, out. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/h8RgCZ6JvYpJNLr8MXxvNMf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 set. 2025.
- GALVÃO, F. N. S.; Cevallos, I. Geoplano e os Quadriláteros Notáveis: um estudo a partir da Teoria de Van Hiele. **CoInspiração–Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 2, n. 2, p. e2019005, 2019. DOI: 10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2019005.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Tradução de Daniel Bueno. Porto Alegre: Artmed, 1997.

HOFFER, A. R. Geometria é mais que prova. **O Professor de Matemática**, v. 74, n. 1, p. 11-18, 1981. (Tradução nossa) – (HOFFER, A. R. Geometry is more than proof. **The Mathematics Teacher**, Vol. 74, No. 1, pp. 11-18, 1981). Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/27962295>. Acesso em: 21 set. 2024.

LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? Educação Matemática em Revista, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 3–13, 1995. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em: 23 jun. 2025.

PACHÊCO, F. F. F.; SILVA, A. S. da; ARAÚJO, J. C. de; SILVA, J. D. da. Identificando o conhecimento geométrico de alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental sobre triângulos. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 1, p. 343–359, 2020. DOI: 10.26571/reamec.v8i1.9362.

PAVANELLO, R. M. Por que ensinar /aprender geometria? **Anais do VII Encontro Paulista de Educação Matemática**, 2004, São Paulo. Disponível em: https://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso__32_e_39_-_matematica_-_clecimara_medeiros.pdf. Acesso em: 22 jul. 2025.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, Campinas, n 1, 1993 p 7-17. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/277799094_O_abandono_do_ensino_da_geometria_no_Brasil_causas_e_consequencias_p7-18. Acesso: 22 jul. 2025

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica**. 195 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 1989.

MENDES CAVALCANTE, L. G.; SILVA, C. A. F. da; MENDES, I. A. Percepção visual e pensamento geométrico nos Anos Iniciais: uma abordagem interdisciplinar com a Arte. **REMATEC**, Belém, v. 15, p. 16–31, 2020. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p16-31.id231.

NASSER, L.; SANT’ANNA, N.P. (Coord.) **Geometria segundo a teoria de van Hiele**. 3 ed. revisada. Projeto Fundão – Editora IM/UFRJ, 2017.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Trad. Roberto C. C. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica**: a questão da democracia. 3 Edição. Tradução: Abigail Lins & Jussara de Loiola Araújo. Campinas: Papirus Editora, 2001.

VAN de WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILLIERS, M. D. Algumas reflexões sobre a Teoria de Van Hiele. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 12, n. 3, 2011. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/5167>. Acesso em: 25 jun. 2025.

EIXO 2

PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICAS

A FÓRMULA DE HERON: UMA ABORDAGEM, CONSIDERANDO CASOS PARTICULARES, NA EDUCAÇÃO BÁSICA

HERON'S FORMULA: AN APPROACH, CONSIDERING PARTICULAR CASES, IN BASIC EDUCATION

FÓRMULA DE HERÓN: UN ENFOQUE, CONSIDERANDO CASOS PARTICULARES, EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

João Cláudio Brandemberg ¹

RESUMO

Em nossa escrita, buscamos trazer uma apresentação elementar da conhecida fórmula de Heron sobre o cálculo de áreas de triângulos. Na linha prática, apresentada por Heron, na primeira parte do *Métrica*, que trata de calcular áreas de figuras planas, trazemos dois exemplos elementares que consideram um triângulo retângulo e um triângulo equilátero. Objetivamos que, com a apresentação de problemas desta natureza é possível realizar a discussão de conceitos matemáticos importantes a serem tratados na Educação Básica. A saber, propriedades de triângulos, o teorema de Pitágoras e/ou números irracionais. Consideramos, que nossa abordagem elementar pode se constituir em um modo de associar problemas históricos ao ensino de conteúdos matemáticos, mais interativo e com significado.

Palavras-chave: Educação Matemática. História da Matemática. Fórmula de Heron. Ensino de Matemática. Cálculo de Áreas.

ABSTRACT

In our writing, we aim to provide an elementary presentation of Heron's well-known formula for calculating the areas of triangles. In the practical approach, Heron presents in the first part of *the Metrics*, which deals with calculating the areas of plane figures, two elementary examples are presented, a right triangle and an equilateral triangle. Our goal is to present problems of this nature, enabling the discussion of important mathematical concepts to be addressed in Basic Education, such as the properties of triangles, the Pythagorean Theorem, and/or irrational numbers. We believe that our elementary approach can constitute a way to link historical problems to the teaching of mathematical content, making it more interactive and meaningful.

Keywords: Mathematics Education. History of Mathematics. Heron's Formula. Mathematics Teaching. Area Calculation.

RESUMEN

En nuestro escrito, buscamos ofrecer una presentación básica de la conocida fórmula de Herón para calcular el área de triángulos. Siguiendo el enfoque práctico presentado por Herón en la primera parte de *la Métrica*, que trata sobre el cálculo del área de figuras planas, presentamos dos ejemplos elementales que consideran un triángulo rectángulo y un triángulo equilátero. Nuestro objetivo es presentar problemas de esta naturaleza para facilitar el análisis de conceptos matemáticos importantes que se abordan en la Educación Básica, como las propiedades de los triángulos, el teorema de Pitágoras y/o los números irracionales. Creemos que nuestro enfoque básico puede ser una forma de vincular los problemas históricos con la enseñanza de contenidos matemáticos, haciéndola más interactiva y significativa.

Palabras clave: Educación Matemática. Historia de las Matemáticas. Fórmula de Herón. Enseñanza de las Matemáticas. Cálculo de Áreas.

1 INTRODUÇÃO

Introduzimos esta discussão, afirmando que nosso texto de comunicação, um ensaio teórico, tem a função de apresentar elementos/aspectos da História da Matemática, em particular, uma apresentação da conhecida Fórmula de Heron, que consideramos como temática.

¹ Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Titular/Pesquisador na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: brand@ufpa.br

Nosso problema de pesquisa, perpassa a importância da obra de Heron e se coaduna em uma apresentação de parte de seu trabalho, mas elucidativa e, visando o ensino de sua fórmula para o cálculo de área em salas de aula da Educação Básica, em exemplificações elementares.

Desta forma, nossa temática se justifica por sua aplicabilidade em situações de ensino de conteúdos geométricos, onde questionamos: Como exemplos historicamente situados podem apoiar o ensino da fórmula de Heron e de conceitos conexos na Educação Básica? e, de onde, objetivamos validar que, com a apresentação de problemas desta natureza, é possível realizar uma discussão de conceitos matemáticos importantes a serem tratados na Educação Básica.

Especificamente, queremos apresentar exemplificações em língua portuguesa, passíveis de integração em momentos de ensino na Educação Básica. Além disso, podemos enfatizar a importância de se conhecer e discutir os trabalhos produzidos na antiguidade clássica, como, aqui exemplificamos, ao tratar da Fórmula de Heron.

Segundo Papadopoulos (2014, p. 1), Heron de Alexandria (10-85), foi um matemático, físico e engenheiro, do período helenístico, que viveu em Alexandria, Egito, o qual fazia parte do império romano, à época.

Papadopoulos (2014) destaca a grande produtividade e a grandiosidade da obra de Heron. Nos apresenta, assim, quatorze textos, que incluem elementos de mecânica, Geometria e Medidas. No entanto, para nossa discussão inicial, aqui, nos fixamos em sua Métrica, texto (uma versão em árabe) onde Heron descreve uma forma de calcular áreas e volumes e, onde se infere a presença de sua famosa/conhecida fórmula $A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$, para o cálculo de áreas de triângulos.

Historicamente, Hoyrup (2019, p. 231-232) nos apresenta, a partir de uma discussão e análise de textos de Heron e de textos atribuídos a Heron, que suas “concepções” geométricas e aritméticas (medidas) são, em algum nível considerável, dependentes da geometria prática do oriente e, que remonta, tradicionalmente, ao século XX a. C., a partir da antiga babilônia, como exemplificado no problema 23, tratado no Tablete BM 13901. A saber, um tipo de quadratura, que associa um quadrado, a ser encontrado, no cálculo da área de uma superfície em formato de cruz (específica).

Para Hoyrup (2019, p. 232), problemas como: “em relação a um quadrado, somei seus quatro lados e sua área, e o resultado foi 140, então quanto é cada lado? ”, ainda são presentes, nas traduções latinas, no início da Idade Média. Sendo que, a solução destes problemas, são práticas e do tipo “receita”, como se apresenta.

O funcionamento disso será que você divide os lados pela metade, que serão dois, multiplicando isso por si mesmo e o resultado será 4, que você soma a 140 e o resultado será 144, cuja raiz você tira, que é 12, da qual você subtrai a metade de 4, o que resta é o lado, que é 10 (Hoyrup, 2019, p. 233. Tradução nossa).

Um típico problema elementar envolvendo a área (A) e o perímetro (P) de um quadrado, onde se sabe a soma destes valores, mas a medida do lado é desconhecida. Em notação atual, $A+P=140$.

Como podemos ver a escolha do valor 10 para o lado a ser encontrado, nos parece uma questão de simplificação, utilizando um número inteiro redondo (múltiplo ou potência da base),

talvez um artifício didático, e que para Hoyrup (2019) não condiz com a tradição grega antiga, hebraica ou mesmo árabe.

Além disso, em Hoyrup (2019, p. 251) temos que tal escolha de números específicos, nas exemplificações, vai além de uma simples coincidência. A escolha de um valor numérico para representar uma grandeza, como o comprimento do lado de um triângulo, perpassa aos tipos de problemas a serem tratados e, considerando influências das práticas vigentes e/ou próximas.

Como, veremos em nossa discussão, e exemplificações, a escolha dos valores 13, 14 e 15 para a medida dos lados do triângulo escaleno, padrão em tais escritas e presente no livro 1 do *Métrica* de Heron (Hoyrup, 2018; 2019), se justifica.

De fato, será em acordo com Hoyrup (2019), que faremos nossa escolha de exemplificações, para tratar do uso da fórmula de Heron no cálculo de áreas, considerando elementos que facilitem e efetivem a aprendizagem dos estudantes, nesta temática e, que nos permita atingir o objetivo que nos propomos.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Para nossa discussão principal, tomamos como referencial teórico os seguintes autores: Hoyrup (2019) e Papadopoulos (2014), que tratam da matemática grega clássica, em particular sobre Heron de Alexandria (10–85) e sua obra, além de Erickson (2011) e Hoyrup (2018), mais especificamente para uma discussão de aspectos históricos do livro *Métrica*.

Em termos de argumentações posteriores e que consideram aspectos ligados ao ensino de um conteúdo matemático, como a Fórmula de Heron, trazemos: Alves (2011), Brandemberg (2021), Dalcin (1996), Paulanti (2014) e Vogt (2004).

De fato, Hoyrup (2018) nos traz uma apresentação e discussão de uma nova edição, traduzida para o francês, do *Métrica*, onde são expostos novos comentários e novas revisões sobre o texto de Heron.

Ainda, Hoyrup (2019) nos mostra que a geometria produzida por Heron é dependente da geometria prática do oriente próximo² ou de suas tradições descendentes no mundo clássico³. Uma tradição duradoura, de 2000 a. C. e, ainda influente na idade média islâmica⁴, que considera como marco inicial, problemas oriundos da antiga babilônia.

Além disso, para considerações sobre a fórmula de Heron e seu uso, Erickson (2011) faz uma apresentação da fórmula, que ele considera uma “fórmula cativante” e, realiza uma demonstração utilizando os modernos conceitos de vetor e determinante. Assim como, define um triângulo heroniano, como sendo um triângulo que possui as medidas dos lados e área racionais.

Dalcin (1996), nos apresenta, talvez, uma das primeiras versões em português da demonstração da fórmula, realizada por Heron.

² Região geográfica e histórica que compreende as terras próximas ao Mar Mediterrâneo e o leste europeu, incluindo países como: Síria, Líbano, Iraque, Turquia e o Egito.

³ Antiguidade clássica, período histórico centrado nas civilizações da Grécia e da Roma Antigas, do século VIII a. C. ao século V d. C.

⁴ Período de ouro da cultura islâmica, compreendido entre os séculos VIII e XIV.

Em Paulanti (2014), temos uma demonstração ao nível da Educação Básica, utilizando relações métricas, considerando alturas e realizando cálculos de produtos notáveis. Além de aplicações práticas e contextualizadas, para o cálculo de áreas e volumes.

Ainda nessa linha de demonstrações, Vogt (2004) nos apresenta uma demonstração usando a lei dos cossenos e uma aplicação da fórmula em uma generalização do Teorema de Pitágoras.

Para complementar, Alves (2011), nos sugere e apresenta, o que ele denomina uma dedução para a “fascinante” fórmula de Heron, por meio da aplicação de números complexos.

Tais abordagens, na linha do prescrito em Brandemberg (2021), presentes nestes textos selecionados, com vistas a Educação Básica, devem nos fornecer os indicativos históricos e didáticos referentes a fórmula de Heron e seu uso, para nossa escolha de exemplificações.

Portanto, são esses os textos que, consideramos e, que vão formar a nossa fundamentação para o estudo, para a discussão e a análise de nossos resultados.

3 METODOLOGIA

Nossa pesquisa, do tipo qualitativa, se enquadra como bibliográfica-documental que, no sentido de Gil (2008), é uma pesquisa que se utiliza de material já elaborado constituído principalmente, de textos históricos, no sentido dado por Brandemberg (2021) e, de artigos científicos, que devem nos permitir investigar em certa amplitude, a partir de tais estudos relacionados ao tema, em um explorar descritivo/interpretativo e, que se façam em acordo ao objetivo que propomos e compondo parte de nosso referencial teórico.

Consideramos, então, tratar de produções relacionadas efetivamente a nossa temática considerando a História da Matemática e o uso de aspectos oriundos da pesquisa em textos históricos, além de textos científicos relacionados a discussões sobre o ensino deste conteúdo específico que elegemos para estudo, visando um maior aprofundamento e reconhecimento, na direção de ampliar nossa discussão.

Desta forma, em nossas referências, realizamos leituras de extratos do *Metrica* de Heron, com vistas a comparar os procedimentos com os encontrados em textos mais próximos, buscando exemplificações e processos que nos permitam tais comparações.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Como vimos comentando e discutindo, a partir de nosso referencial teórico-metodológico e, considerando nosso objetivo, vamos começar nossa análise tomando as exemplificações que nos propomos.

Exemplificando com um triângulo retângulo.

Devemos considerar a área do triângulo retângulo de lados: (base), (altura) e (hipotenusa) e, sendo $c^2=a^2+b^2$.

A fórmula de Heron, que determina a área de um triângulo é dada por:

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \text{ onde } s = \frac{a+b+c}{2}.$$

Vamos mostrar que:

$$\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} = A = \frac{a \cdot b}{2}$$

no caso do triângulo retângulo.

Assim, seja:

$$\begin{aligned} A &= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \\ A^2 &= s(s-a)(s-b)(s-c) \\ A^2 &= \left(\frac{a+b+\sqrt{a^2+b^2}}{2} \right) \left(\frac{a+b+\sqrt{a^2+b^2}-2a}{2} \right) \\ &\quad \left(\frac{a+b+\sqrt{a^2+b^2}-2b}{2} \right) \left(\frac{a+b+\sqrt{a^2+b^2}-2\sqrt{a^2+b^2}}{2} \right) \\ 16A^2 &= (a+b+\sqrt{a^2+b^2})(b-a+\sqrt{a^2+b^2})(a-b+\sqrt{a^2+b^2})(a+b-\sqrt{a^2+b^2}) \\ 16A^2 &= ((a+b)^2 - (\sqrt{a^2+b^2})^2) \cdot ((\sqrt{a^2+b^2})^2 - (a-b)^2) \\ 16A^2 &= (a^2+b^2+2ab-a^2-b^2)(a^2+b^2-a^2+2ab-b^2) \\ 16A^2 &= 2ab \cdot 2ab = 4a^2b^2 \\ A^2 &= \frac{4a^2b^2}{16} = \frac{a^2b^2}{4} \\ A &= \frac{ab}{2} \end{aligned}$$

Como queríamos demonstrar.

Vejamos, agora, um segundo exemplo, considerando um triângulo equilátero de lados de medida l . Sabemos que sua altura é dada por $h = \frac{l\sqrt{3}}{2}$.

Assim, a área do triângulo equilátero é igual a duas vezes a área do triângulo retângulo, relativo a esta altura e de lados l , $\frac{l}{2}$ e $\frac{l\sqrt{3}}{2}$ e de área $\frac{l^2\sqrt{3}}{8}$.

Desta forma, temos:

$$A = 2 \left(\frac{1}{2} \left(\frac{l}{2} \cdot \frac{l\sqrt{3}}{2} \right) \right) = \frac{l^2\sqrt{3}}{4}$$

Por outro lado,

$$A = \sqrt{\left(\frac{3l}{2}\right)\left(\frac{3l-2l}{2}\right)\left(\frac{3l-2l}{2}\right)\left(\frac{3l-2l}{2}\right)}$$
$$A = \sqrt{\frac{3l^4}{16}} = \frac{l^2\sqrt{3}}{4} = 2\frac{l^2\sqrt{3}}{8}$$

Como queríamos.

Hoyrup (2019, p. 251), nos fala de exemplificações sobre um cálculo de área para triângulos com lados de medidas racionais.

Mas, como vimos no exemplo anterior, para que a área também seja racional é necessário que a altura seja racional. Assim, a área de um triângulo equilátero de lados de medida racional ou mesmo inteira, o mais “arrumadinho”, não é racional.

Mais difícil, pensar que Heron não estava tratando de um cálculo de áreas para triângulos mais gerais (quaisquer). Áreas racionais, são praticamente imediatas, mesmo quando consideramos a diagonal de um quadrado de lado a . Na verdade, este é o caso, mais particular, do triângulo retângulo isósceles, com área racional, dada por $A = \frac{a^2}{2}$, e com um lado de medida irracional $a\sqrt{2}$.

De fato, é isso que, posteriormente, nos leva a uma definição de Triângulos Heronianos. Triângulos onde os lados e a área têm medidas racionais.

Interessante, como vimos, que o triângulo equilátero não é heroniano. No entanto, o clássico triângulo egípcio de lados 3, 4 e 5 gera uma classe de triângulos heronianos.

Ao que parece, alguns exemplos oriundos do *Metrica* de Heron são “escolhidos” a partir dessa vertente racional. Como, é o caso do triângulo escaleno padrão de lados 13, 14 e 15 (proposição 5 do livro 1 do *Metrica*). De fato, neste triângulo de área 84, temos que a altura relativa ao lado 14 é de medida 12.

Observamos que, o triângulo da proposição 5, quando consideramos a altura relativa a base de medida 14, se reconstrói a partir de considerarmos, dois triângulos retângulos fundamentais: o triângulo primitivo de lados de medidas inteiras 5, 12 e 13 e um múltiplo do triângulo egípcio, a saber, o triângulo de lados medindo $9=3\cdot3$, $12=4\cdot3$ e $15=5\cdot3$.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como vimos discutindo, de nossas referências, a escolha em nossos exemplos, a princípio, de números inteiros (racionais) e, que são característicos da escola pitagórica, podem se constituir em exemplificações a serem trabalhadas na Educação Básica, quando do ensino de conteúdos, como: propriedades de um triângulo e/ou o Teorema de Pitágoras, onde se considerem triângulos retângulos com lados inteiros (racionais), em abordagens iniciais.

Desta forma, podemos considerar que tal escolha para um professor, ou autor de livros, na/para a Educação Básica, em/para momentos de sala de aula, deve considerar aspectos (didáticos) que facilitem a resolução do problema em estudo e proporcionar maior significação do conteúdo ensinado para os estudantes.

Assim, a ideia (entender o conceito) se faz mais forte que o algoritmo do método de resolução utilizado, o que consideramos desejável.

Nossa escolha em tratar inicialmente com triângulos retângulos e triângulos equiláteros em nossas exemplificações, nos permite uma abordagem que versa com números inteiros (racionais).

No entanto, considerando o fato de que a altura de um triângulo equilátero é de medida irracional, a fórmula de Heron, que compõem nossa temática, se efetiva como uma maneira, inicialmente, de tratar o problema de calcular a área sem precisar determinar a altura. Destarte, que o problema da irracionalidade, irá aparecer no desenvolvimento da fórmula do mesmo jeito.

Quando, no início do estudo, pensamos em uma colagem de triângulos retângulos, com um lado comum, consideramos um múltiplo (triplo) do triângulo egípcio e o triângulo de lados de medidas 5, 12 e 13, obtendo o triângulo escaleno padrão.

Desta forma, atentamos em tratar os triângulos da forma $3n$, $4n$ e $5n$ em conjunto aos da forma 5, 12 e 13, em uma convergência para o triângulo escaleno padrão, que aparece primeiramente no *Metrica* de Heron e, passamos a considera-lo um excelente exemplo.

De fato, o triângulo escaleno padrão se constitui em um triângulo heroniano de área 84 e de alturas racionais $168/5$, $168/12=14$ e $168/13$.

Posteriormente ao que argumentamos em nossa análise, encontramos uma discussão em extratos do *Metrica*⁵ e em um artigo do professor pitombeira⁶, nessa linha.

Uma interessante ocasionalidade, que vem a reafirmar, a partir do desenvolvimento histórico destes conceitos relacionados, em suas influências e adaptações ao longo do tempo, que nossa escolha, com vistas ao ensino da fórmula de Heron foi assertiva, fortuita e, nos permitiu alcançar os objetivos que nos propomos.

Inferimos que, a realização de um estudo de textos históricos, em particular, o *Metrica* de Heron, pode nos garantir subsídios (recursos, materiais, elementos) importantes em abordagens para o ensino de conteúdos matemáticos em salas de aula, na Educação Básica e/ou em outros níveis de escolaridade.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Flávio Antônio. Uma Interessante Dedução para a Fórmula de Herão. **Revista Eureka!** n. 33, p. 31-32, 2011.
- BRANDEMBERG, João Cláudio. Sobre Textos Históricos e o Ensino de Conteúdos Matemáticos. In: PEREIRA, A. C. C.; MARTINS, E. B. (Org.). **Investigações Científicas Envolvendo a História da Matemática sob o Olhar da Pluralidade** (pp. 23-34, 1 ed.). Curitiba, PR: CRV, 2021.
- DALCIN, Mário. A Demonstração feita por Heron. **Revista do Professor de Matemática – RPM**, n. 36. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1996. Disponível em: <https://rpm.org.br> Acesso em: 23 jun. 2025.

⁵ Hero, *Metrica* (selections), 1-9. Translated by Henry Mendell [baseado em um manuscrito antigo e me uma edição de Bruins 91964), outra de Schone (1903) e em notas de W. Knorr].

⁶ João Bosco Pitombeira de Carvalho, São três lados, são três lados de um triângulo. Revista do Professor de Matemática – RPM 57, SBM, 1996.

ERICKSON, Martin. **Beautiful Mathematics**. Mathematical Association of America. Spectrum Series. USA: MAA, 2011.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Sexta Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

HOYRUP, Jens. A New Edition of the Metrica of Heron of Alexandria. **PHYSIS – Rivista Internazionale di Storia della Scienza**, a. 53, p. 391-410. Firenze, 2018.

HOYRUP, Jens. Heron, Ps-Heron, and Near Eastern Practical Geometry: An Investigation of Metrica, Geometrica, and other Treatises. *In*: HOYRUP, Jens (Org.). **Selected Essays on Pre- and Early Modern Mathematical Practice**, p. 229-254. Switzerland: Springer, 2019.

PAPADOPOULOS, Evangelos. Heron de Alexandria (c. 10-85 AD). National Technical University of Athens. Greece, 2014.

Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/226680721> Acesso em: 20 jul. 2025

PAULANTI, Cláudio Magno. **Área das Figuras Planas: Uso da Fórmula de Heron**. 62 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF. Campos dos Goytacazes – RJ, 2014.

VOGT, Marlise. **Pitágoras, Heron, Brahmagupta – Fórmulas; Áreas; Aplicações**. 56f. Monografia (TCC) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis – SC, 2004.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EM CONTEXTO RIBEIRO: ESTRATÉGIAS E REGISTROS

THE RESOLUTION OF MATHEMATICAL PROBLEMS IN A RIVERSIDE CONTEXT: STRATEGIES AND RECORDS

LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS EN CONTEXTO RIBEREÑO: ESTRATEGIAS Y REGISTROS

Batista Moraes dos Santos ¹
Elizângela Maria Pinheiro da Costa ²

RESUMO

Este artigo apresenta e discute os resultados de uma ação pedagógica desenvolvida em uma escola estadual localizada na Ilha de Cotijuba, no município de Belém-PA, com alunas e alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Os procedimentos metodológicos e alguns resultados preliminares da pesquisa objetivaram observar processos de aprendizagens matemáticas na área de resolução de problemas. As estratégias metodológicas utilizadas para a análise e reflexão dos dados perpassam pela elaboração de problemas envolvendo a operação de divisão, nos diálogos com alunas e alunos envolvidos, assim como na teoria da elaboração de problemas. Os resultados obtidos indicam que a elaboração de problemas abertos permite às professoras e aos professores uma melhor compreensão sobre como a criança pensa a matemática, elabora seus conhecimentos e habilidades matemáticas, assim como permite aos alunos e alunas expressarem-se matematicamente a partir de elementos de vivência de sua cultura. A justificativa para esta pesquisa reside na necessidade de investigar práticas pedagógicas que valorizem as estratégias de resolução de problemas em contextos socioculturais específicos, como o ribeiro, e a importância do registro (escrito ou oral) como evidência do raciocínio matemático. O problema de pesquisa que norteia este trabalho é: Como as diferentes estratégias de resolução de problemas matemáticos são manifestadas e registradas (oralmente e por escrito) por alunas e alunos do 5º ano do Ensino Fundamental em um contexto ribeiro?

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Educação Matemática. Resolução de Problemas. Contexto Ribeirinho. Registro.

ABSTRACT

This article presents and discusses the results of a pedagogical intervention developed in a public-school classroom on Cotijuba Island, in the municipality of Belém-PA. The study involved 5th-grade elementary school students, and its methodological procedures and preliminary findings aimed to observe mathematical learning processes in problem-solving. The methodological strategies used for data analysis and reflection included: the creation of problems involving the operation of division; dialogues with the students; and the theory of problem posing. The results indicate that open-ended problem posing allows teachers to gain a better understanding of how children think about mathematics and develop their knowledge and mathematical skills. It also enables students to express themselves mathematically by drawing on elements from their cultural experiences. The justification for this research lies in the need to investigate pedagogical practices that value problem-solving strategies in specific sociocultural contexts, such as riverside communities, and the importance of recording (written or oral) as evidence of mathematical reasoning. The research problem guiding this work is: How are different mathematical problem-solving strategies manifested and recorded (orally and in writing) by 5th-grade elementary school students in a riverside context?

Keywords: Teaching and learning. Mathematics Education. Problem Solving. Riverside Context. Representation.

¹ Doutorando em Educação Matemática (PPGE) pela UFSCar. batista.moraes@estudante.ufscar.br.

² Mestranda em Educação em Ciência e Matemática (PPGDOC) pela UFPA -IEMCI. Professora da FunBosque-Pará. ely_mpinheiro@yahoo.com

RESUMEN

Este artículo presenta y discute los resultados de una acción pedagógica desarrollada en el aula de una escuela estatal ubicada en la Isla de Cotijuba, en el municipio de Belém-PA, con estudiantes del 4º grado de la Educación Primaria. Los procedimientos metodológicos y algunos resultados preliminares de la investigación tuvieron como objetivo observar procesos de aprendizaje matemático en el área de resolución de problemas. Las estrategias metodológicas utilizadas para el análisis y la reflexión de los datos de la investigación incluyeron la elaboración de problemas con la operación de división; los diálogos con los estudiantes participantes; así como la teoría de la elaboración de problemas. Los resultados obtenidos indican que la elaboración de problemas abiertos permite a las profesoras y a los profesores una mejor comprensión de cómo el niño piensa la matemática, construye sus conocimientos y habilidades matemáticas, además de ofrecer a los alumnos y alumnas la posibilidad de expresarse matemáticamente a partir de elementos de su cultura. La justificación de esta investigación radica en la necesidad de investigar prácticas pedagógicas que valoren las estrategias de resolución de problemas en contextos socioculturales específicos, como el ribereño, y la importancia del registro (escrito u oral) como evidencia del razonamiento matemático. El problema de investigación que guía este trabajo es: ¿Cómo se manifiestan y registran (oralmente y por escrito) las diferentes estrategias de resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes de 4º grado de primaria en un contexto ribereño?

Palabras clave: Enseñanza-aprendizaje. Educación Matemática. Resolución de Problemas. Contexto Ribereño. Registro.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

É muito comum o ensino de matemática provocar sensações conflitantes nas professoras e professores que ensinam essa disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental (Gonçalves; Brito, 1996), pois por um lado vivem a exigência de apresentá-la às alunas e alunos como um campo importante de conhecimento; por outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos em relação à sua aprendizagem (Silveira, 2002). A maior parte desses conflitos emocionais são advindos do fato de esses profissionais não possuírem formação específica na área de Matemática, pois a maioria dos envolvidos nesse processo são “professores polivalentes” (Nacarato; Mengali; Passos, 2014) que, ao longo da formação inicial, pouco vivenciaram sobre o ensino e a aprendizagem de matemática.

Costa (2020, p. 422) ressalta que “o pouco avanço e até o retrocesso na aprendizagem matemática, em alguns níveis de ensino, são variados e muitos recaem sobre o fazer docente”. A fragmentação na formação inicial das professoras e professores polivalentes, que ensinam matemática nos anos iniciais, refletem significativamente no insucesso na aprendizagem das alunas e alunos (Gatti, 2010). Para Nunes; Campos; Magina; Bryant (2009):

A ciência matemática é um produto cultural, resultado de uma longa evolução, e está em contínuo desenvolvimento. Essa ciência precisa ser transformada em currículo que possa ser ensinado, e esse currículo deve considerar o atual momento de desenvolvimento da matemática. Conceitos e instrumentos que não existiam na matemática no século passado mas existem hoje e não podem ser ignorados; devemos perguntar-nos como e quando esses conceitos serão ensinados. (NUNES; CAMPOS; MAGINA; BRYANT, 2009, p. 11).

Nesse caso, professoras e professores, em seus afazeres docentes, devem internalizar e se fazer compreender que a matemática se mostra em diferentes contextos de aprendizagens e, em escolas de comunidades ribeirass, essa matemática exige uma proposta de ação educativa que contemple o processo de ensino e de aprendizagem em suas diversidades de manifestações. No entanto, Brito; Lucena; Vieira (2020) apontam que em escolas ribeiras, as práticas de ensino de Matemática pouco conseguem estabelecer elos entre as aprendizagens matemáticas socioculturalmente efetivadas e as prescrições curriculares vigentes nas escolas, ponderando que em escolas ribeiras “a maioria das práticas observadas ainda mantém distanciamentos entre o contexto ribeirinho e a matemática alvo da aprendizagem escolar” (Brito; Lucena; Vieira, 2020, p. 46). Ampliando essa discussão, Neira (2020)

afirma que “desde a última década do século passado, salpicam denúncias do quanto os currículos escolares atuam na homogeneização dos sujeitos” (Neira, 2020, p.01), voltando-se para um currículo homogêneo e eurocentrado.

Torna-se necessário compreender que o ensino e a aprendizagem de Matemática é um processo que envolve diferentes aspectos: maior aproximação entre as formações, sejam elas formação inicial, continuada ou em serviço (Brasil, 2017) e as práticas de ensino de matemática nos anos iniciais; diálogo construtivo e reflexivo sobre as vivências e aprendizagens em matemática de professoras e professores e alunas e alunos para que se construa conhecimentos significativos tanto nas práticas de sala de aula quanto para suas práticas de cultura. Santos (2017) ressalta que: Nessa perspectiva, Alves (2014) destaca a importância dos processos de autoformação docente, compreendidos como práticas reflexivas e colaborativas que fortalecem a autonomia e a identidade profissional do professor que ensina matemática.

Para se debater a relação existente entre o professor que ensina matemática e a formação recebida por este, no intuito maior de promover a aprendizagem dos alunos, é preciso perceber que há diferentes agentes internos e externos que influenciam expressivamente em todo o processo, são agentes políticos, sociais e econômicos que engessam o currículo das escolas proporcionando um debate com qualidade duvidosa. (SANTOS, 2017, p.02).

Nesse percurso dialógico, os conhecimentos matemáticos a serem ensinados devem ser uma constante na formação da professora e do professor que atua nos anos iniciais, permitindo às alunas e alunos produzirem saberes e não os reproduzir. Perceber e ensinar que esses conhecimentos não são sagrados e imutáveis, mas conhecimentos que sofrem influências históricas e que estão sempre abertos à incorporação de novos conhecimentos e “esse problema fica bem camuflado quando se considera o conhecimento matemático que é, na história do pensamento ocidental, mais duradouro e aparentemente mais contínuo do que os conhecimentos da física ou da ética (Vilela, 2007, p. 141).

Nesse trabalho, entende-se como escolas ribeiras aquelas instituições que atendem alunas e alunos, filhas e filhos de pescadoras e pescadores artesanais, coletoras e coletores de frutos da floresta, agricultoras e agricultores e demais moradoras e moradores de comunidades tradicionais que vivem às margens dos rios, furos, lagos e igarapés da região amazônica. Também neste texto, assim como Santos; Manfredo; Santos (2025); Santos; Caldeira; Costa; Santos (2025), Santos; Costa; Santos (2021); utilizaremos os termos ribeiros e ribeiras e suas derivações sufixais ao nos referirmos às pessoas dessas comunidades tradicionais, salvo as citações dos textos oficiais e de outros autores, pois coadunamos com o pensamento de Garcia; Ribeiro; Dutra (2017) que o sufixo -inho em suas diferentes aplicações gramaticais têm muitos significados como carinho, ternura, afetividade, pequenez e mesmo desprezo. Dessa forma, como pesquisadores, moradores e pessoas ribeiras, acreditamos que o termo ‘ribeirinha e ribeirinho’ e suas derivações sufixais tendem a menosprezar e apequenar as pessoas dessas comunidades dentro de seus múltiplos saberes, costumes e tradições.

Neste trabalho, objetivamos analisar as diferentes estratégias de resolução de problemas matemáticos e a importância do registro (oral e escrito) como evidência do raciocínio de alunas e alunos do 5º ano do Ensino Fundamental em um contexto ribeiro. A justificativa para esta pesquisa reside na necessidade de investigar práticas pedagógicas que valorizem as estratégias de resolução de problemas em contextos socioculturais específicos, como o ribeiro, e a importância do registro (escrito ou oral) como evidência do raciocínio matemático. O problema de pesquisa que norteia este

trabalho é: Como as diferentes estratégias de resolução de problemas matemáticos são manifestadas e registradas (oralmente e por escrito) por alunas e alunos do 5º ano do Ensino Fundamental em um contexto ribeirão?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na construção do processo de ensinar e aprender criticamente, a professora e o professor fornecem informações necessárias para as alunas e os alunos que sozinhos não conseguem realizar alguma atividade, deixando que estes possam refletir sobre o objeto, reconstruindo suas hipóteses. Nessa (re)construção de conhecimentos, Silva (2007) destaca que a professora e o professor exercem alguns papéis significativos no espaço de sala de aula e que:

O professor, no exercício da arte de relação com o educando, é por natureza um mediador: mediador entre o conhecimento e o educando, arquitecto de pontes entre saberes e pessoas. Esta é, desde os primórdios do professorado, em tempos remotos, a primeira missão do mestre. Mas as múltiplas tarefas a que o professor é actualmente convocado, os objectivos vastos e ambiciosos que o professor é impelido a atingir, na contribuição para o desenvolvimento humano, fazem dele um mediador entre o educando e a própria vida. (SILVA, 2007, p.119).

Moysés (1997), em estudo sobre Vigotsky, argumenta que a professora e o professor como mediadores do conhecimento são um “instrumento” que mediatiza não só o pensamento reflexivo como também o processo social humano, visto que nos experimentos do filósofo russo é na interação social e por intermédio de signos que se dá o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Magina (2005), ao dialogar conosco sobre a importância da Educação Matemática, apresenta similaridade com o pensamento Vigotskyano ao corroborar que a aquisição do conhecimento matemático se dá, em geral, por meio de situações e problemas com os quais as alunas e os alunos têm alguma familiaridade, o que implica em dizer que a origem do conhecimento tem características locais e que estão em constante amplitude. Ao dialogar sobre a Educação Matemática, diz que:

A Educação Matemática é um processo social que tem lugar em diferentes culturas e sociedades que têm organizações escolares diferentes, pressupostos filosóficos diferentes e diferentes metas. O sentido da Educação Matemática difere de uma sociedade com um alto desenvolvimento tecnológico para uma sociedade tradicionalmente rural. Ela também é diferente para subgrupos de uma mesma sociedade. A Matemática é importante para todos. Nós precisamos saber alguma Matemática para podermos entender a maquinaria assistida pelo computador, as operações numéricas, a tecnologia tradicional, e também para dar sentido às informações que nos chegam através da mídia de massa (MAGINA, 2005, p.1).

A partir desse enfoque, a aprendizagem, percepções e concepções dessas alunas e alunos em relação à matemática vão se desenvolvendo ao longo do tempo, através de experiências com um grande número de situações vivenciadas dentro e fora do espaço escolar. Ao voltarmos nosso olhar para a aprendizagem nos anos iniciais, percebemos que o processo de ensino-aprendizagem de matemática nesse ciclo é menos sintético que nas séries finais, mas que já exige reações de inferências. Por outro lado, sabemos que são nesses anos iniciais que os primeiros conceitos científicos começam a ser formados em todas as áreas do conhecimento.

Para Nacarato; Mengali; Passos (2014) os conhecimentos-significações são de práticas de aprendizagens que fazem a aluna e o aluno realizarem análises, reflexões propositivas dentro do espaço de sala de aula em uma prospecção do contexto de vida. Para tanto, essas alunas e alunos

devem ser expostos a situações de aprendizagem desafiadoras que permitam (re)construção do pensamento matemático por eles elaborados ao longo de seus processos de escolarização. Em outra reflexão, Pozo et al (1994) assegura que “o ensino baseado na resolução de problemas supõe fomentar nos alunos o domínio de procedimentos para dar respostas a situações distintas e mutáveis” (Pozo *et al.*, 1994, p.9. Tradução nossa). Nessa busca por ensinar e aprender matemática, faz-se primordial que a professora e o professor pensem sua formação no sentido de que esta influenciará na qualidade de seu trabalho e na aprendizagem da aluna e do aluno. Staparevo; Moro (2005) ressaltam que:

No trabalho de formação continuada de professores dos anos iniciais, temos verificado que a matemática, em grande parte das escolas, continua sendo ensinada segundo o modelo de apresentação de conceitos, seguido da exemplificação e dos exercícios de fixação. Os problemas que aparecem como exercício de fixação, acabam sendo momentos de angústias para professores e alunos. (STAPAREVO; MORO, 2005, p.110).

Pensar o ensino de matemática no Brasil requer que se (re)pense o processo de formação inicial e continuada de quem ensina essa disciplina nos anos iniciais (Brasil, 2017). Uma formação que aproxime esses profissionais da educação com os conhecimentos que as alunas e alunos trazem para a sala de aula e que muitas vezes são ignorados em função de um currículo engessado que distancia os conhecimentos escolares dos conhecimentos informais das alunas e alunos.

3 METODOLOGIA

Nosso estudo é parte de uma observação participativa em uma escola pública do município de Belém-PA. Para evidenciar a necessidade de uma prática avaliativa que se configure pelo reconhecimento da existência de conhecimentos (Buriasco, 2002), tanto nos erros quanto nos acertos das alunas e dos alunos, apresentamos uma análise da produção escrita de uma turma de 25 alunas e alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, percebidas numa questão de prova escrita de Matemática que continha três questões abertas.

Os procedimentos e método utilizados na parte empírica da investigação envolveram observação direta e participante (Mónico et al., 2017), análise da produção escrita e da oralidade das alunas e alunos. Tais procedimentos caracterizam o processo como pesquisa qualitativa, visto que esta se caracteriza pelos traços sociais com análise, coleta dos dados e conceituação dos problemas; planejamento da ação, e nova coleta de dados para avaliá-la; repetição desse ciclo de atividades (André, 2012). A pesquisa-ação, neste contexto, foi justificada pela natureza da intervenção pedagógica que buscou não apenas observar, mas também intervir e refletir sobre a prática em tempo real, com a participação ativa dos envolvidos na elaboração e aplicação das ações. Embora a pesquisa-ação pressuponha a participação e elaboração conjunta da ação por uma “comunidade”, neste estudo, a participação ativa se deu principalmente na interação entre o pesquisador (professor) e as alunas e alunos durante a aplicação da atividade e nos diálogos investigativos, que influenciaram o planejamento das etapas subsequentes da ação pedagógica. Essa perspectiva dialoga com Thiollent (2022), que define a pesquisa-ação como uma metodologia que integra investigação e ação transformadora, permitindo ao pesquisador atuar de forma colaborativa no processo de mudança da realidade observada.

Enfatizamos a aprendizagem das alunas e alunos do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da Ilha de Cotijuba, Belém-PA, no processo de resolução de problemas matemáticos, especificamente um problema envolvendo a operação de divisão. A escolha de focar em apenas um problema para a análise detalhada neste artigo deve-se ao limite de páginas para submissão ao

simpósio, permitindo uma análise mais aprofundada dos registros e estratégias apresentadas pelas alunas e alunos.

Para a identificação das alunas e alunos nas análises, utilizaremos as seguintes abreviações: **AL01**–Aluno 01; **AL02**–Aluno 02. Esta escolha visa preservar a identidade dos participantes, ao mesmo tempo em que permite a referência clara aos seus registros e verbalizações. A professora responsável pela turma será referenciada como **PROF. ROSA**.

4 PERCEPÇÕES E ARGUMENTAÇÕES

A professora **ROSA** orientou que as alunas e alunos não fossem informados que os problemas eram de divisão, pois a mesma queria avaliar quem da turma conseguia perceber a operação envolvida na resolução dos problemas e verificar se estavam prontos a resolvê-los, não sendo apenas imitadores de soluções apresentadas em aulas anteriormente.

Neste artigo, para nossa análise e contribuições, abordamos apenas a seguinte questão elaborada pela professora:

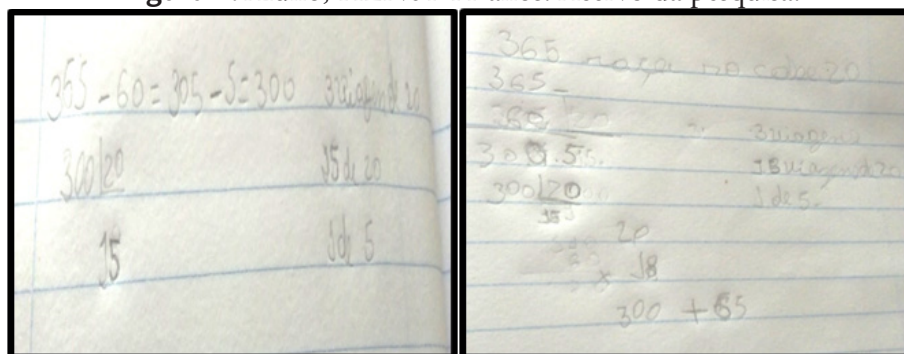
Antônio tem 365 paneiros de açaí para vender na feira de Icoaraci, mas sua rabeta só consegue transportar 20 paneiros por viagem. Quantas viagens serão necessárias para transportar todos os paneiro com açaí?” (Questão elaborada pela professora regente da turma).

As alunas e alunos ficaram bastante agitados perante os comandos dados pela professora, pois eles pensaram que se tratava de uma prova avaliativa e que estava valendo nota. Muitos não queriam ‘errar’ as questões e ficar com ‘nota baixa’. Algumas alunas e alunos perguntavam constantemente se podiam resolver mesmo as questões como eles sabiam ou se era para colocar alguns recursos aprendidos nas aulas anteriores de matemática.

Ao término da atividade, as produções escritas foram analisadas e percebeu-se, que a turma usava registros pictóricos (Moreira; Grando, 2013), assim como recorreram ao algoritmo para resolver os problemas. Uma transição de conhecimentos. O registro pictórico funciona como um suporte da memória para representar quantidades ‘reais’ que usualmente são apenas representadas por números. É a materialização do processo numérico. Por outro lado, a presença do algoritmo em todas as situações, representa a influência da escola sobre o pensamento matemático dessas alunas e alunos.

As respostas dadas ao problema anteriormente apresentado chamaram a atenção pelas diferentes respostas que foram apresentadas e que colocou em evidência os diferentes pontos de análise de um mesmo problema por diferentes alunas e alunos. Notamos que apenas um aluno usou o algoritmo da divisão em sua resolução do problema, o que nos faz ajuizar que esse tipo de operação matemática ainda não está consolidada pela maioria da turma, utilizando o parcelamento da adição para se chegar à resposta. A aluna **AL01** apresentou o seguinte registro sobre o problema:

Figura 1. Aluno, HEN01 11 anos. Acervo da pesquisa.



365 - 60 = 305 = 300	3 viagens de 20	365 raças só cabe 20
300 ÷ 20	25 de 20	365 -
15	1 de 5	60 3 viagens
		300 .05 15 viagens de 20
		300 ÷ 20 = 1 de 5.
		20
		X18
		300+65

Em nosso diálogo com **AL01** ela nos deu a seguinte solução para o problema:

Eu não sabia dividir tudo, aí eu fui diminuindo até chegar na quantidade que eu sabia. Tirei 60, mas ficou 305. Eu não sabia dividir, depois tirei 5, ficou 300. 300 eu sabia dividir por 20 que dá 15. Depois eu dividi 60 por 20 que deu 3. Então deu 18 viagens. Sobram 5 que deu mais uma viagem.

A soma de trezentos mais sessenta e cinco chamou a atenção pela incompletude do processo algorítmico, mas a aluna respondeu assim:

Eu fui pensando nas quantidades que deu: 15 viagens deu 300; mais 3 viagens deu 60; e eu coloquei logo o 5. Não dei o resultado [da soma] por que eu já sabia de cabeça.

Em seu procedimento resolutivo do problema, **AL01** faz uso de estratégias intermediárias, utilizando diferentes tipos de escrita numérica e operações para resolver a questão. **AL01** percebe que o todo é igual a soma das partes e vice-versa. Nesse caso, a aluna compreendeu que o número de paneiros transportado nas viagens não poderia exceder o total de elementos citados no problema, mesmo sabendo que havia cinco paneiros que restaram.

Outro fator de relevante em sua resposta é o número de viagens mencionado. A maioria da turma que resolveu o problema e mencionou que seriam 18 viagens e sobriam 5 paneiros, um reflexo do conhecimento estrutural da operação de divisão. **HEN01** destacou que seriam necessárias 19 viagens, não mencionou se houve resto ou sobra. Perguntada sobre a questão aluna respondeu:

Tem que dá uma viagem com esses cinco [aponta no papel o resultado dos cinco paneiros] porque se não ele não vai vender e vai estragar [o produto dentro dos paneiros].

A aluna apontou uma solução real para resolução de problemas. Um problema que envolve elementos desconhecidos de sua cultura pode ter uma resposta diferente das que envolvem situações reais do cotidiano. Um problema que envolvesse distribuição de petecas, por exemplo, entre alunos poderia sobrar certa quantidade, mas não se pode deixar de transportar paneiros de açaí como ‘sobras’ porque isso causaria prejuízo. Há percepção de que um problema que envolve uma situação

real, exige uma resposta real que as operações matemáticas em si não conseguem resolver, ou então apresentam respostas diferentes.

Em outra situação resolutive para o problema, a aluna **AL02** apresentou ao problema a seguinte solução:

Figura 2. AL02, 12 anos. Acervo da pesquisa

20	20	120	20	220	20	320	20
40	20	140	20	240	20	340	20
60	20	160	20	260	20	360	20
80	20	180	20	280	20	380	5
100	20	200	20	300	20		

20/20=	120/20=	220/20=	320/20=
40/20=	140/20=	240/20=	340/20=
60/20=	160/20=	260/20=	360/20=
80/20=	180/20=	280/20=	365/5=
100/20=	200/20=	300/20=	=

18:20=
1:5=
Ele tem que dar 18 viagens de 20 e uma viagem de 5.
19x2=38
Tudo dá 38 viagens porque ele tem que ir e voltar.

Ao ser questionada como havia chegado a essa resposta a aluna deu a seguinte explicação:

Eu fui somando a quantidade de paneiros que ele podia levar por viagem até chegar a quantidade total de paneiros que ele tinha [aponta o número 365 no enunciado]. Deu 18 viagens com vinte paneiro e uma viagem com cinco, que dá 19 viagens de ida. Depois eu multiplique por dois [mostra o resultado] e deu 38 viagens depois eu aumentei uma viagem por que não tem viagem pela metade.

Em outro questionamento sobre o porquê da multiplicação por dois a aluna é categórica:

Ele não tem que ir e vir? A ida é uma viagem e a volta é outra viagem. Por isso deu 38 viagens.

AL02 apresenta um raciocínio que foge do convencional escolar para chegar as suas respostas. Como já domina a soma de quantidades numéricas, vai somando a quantidade de paneiros até chegar ao resultado total, ou ao mais próximo que pode chegar no caso 360. A partir de então, deduz que ainda restam 5 paneiros e que será necessária uma viagem com um número menor de objetos. Esse tipo de raciocínio é totalmente válido para se chegar a solução do problema, como afirmam Nunes; Campos; Magina; Bryant (2015) “a relação que existe entre multiplicação e adição está centrada no processo de cálculo da multiplicação: o cálculo da multiplicação pode ser feito usando-se a adição repetida porque a multiplicação é distributiva com relação à adição”. (Nunes; Campos; Magina; Bryant; 2015, p 84).

Nesse momento, a aluna mostra um pensamento matemático que contempla suas práticas de vida. Ela poderia mencionar que seriam necessárias 18 viagens e que restariam 5 paneiros. Porém, suas vivências em contexto lhe permitem afirmar que o vendedor faria mais uma viagem para transportar todos os objetos, mesmo que fosse uma viagem com uma menor quantidade.

O pensamento matemático desenvolvido pela aluna parte da premissa de que há um mundo matemático que transcende as atividades escolares. Staparevo; Moro afirmam que esse tipo de resposta é possível pelas crianças porque elas “não dispunham de um recurso determinado para

resolvê-los (por não terem sido ensinadas a fazê-lo mediante um único procedimento), elas se preocupam muito mais com o contexto e a significação do problema.” (Saparevo; Moro, 2005, p. 109). A resposta apresentada, não significa que a aluna ignore os conhecimentos matemáticos aprendidos na escola, mas sim que estes não são suficientes para darem respostas satisfatórias, adequadas as situações de seu contexto de vida.

5 REFLEXÕES FINAIS

O percurso percorrido na pesquisa, nos dá alicerce para dizer que muitos são os caminhos e descaminhos que percorre a educação ribeira amazônica, de dimensões continentais e multifacetada. Durante o processo, observou-se que, apesar de muitas iniciativas, ainda há um caminho longo para se efetivar a educação escolar ribeira contextualizada e, sendo parte dela, com o ensino de matemática. No referente a resolução de problemas, fica evidente que a matemática “dos livros” não consegue dar respostas satisfatórias as demandas de aprendizagens das alunas e alunos ribeiros. É preciso transcender a ‘matemática certinha’ e caminhar na direção de uma matemática plural, que permite a exposição do pensamento matemático em seus diferentes saberes e ‘aprendências’.

A reflexão aqui apresentada, nos aponta que o registro ‘livre’ das alunas e alunos nos permite melhor compreensão sobre saberes matemáticos, e há vezes em que as professoras e professores ignoram uma resposta ‘errada’ por desconhecerem a amplitude do pensamento matemático envolvido pelas alunas e alunos para se chegar a uma resposta.

As alunas e alunos ribeiros da Ilha de Belém/PA possuem saberes matemáticos que vão muito além daqueles identificados pela professora e professor e pela escola. São conhecimentos práticos que, se bem orientados, poderiam constituir elos entre situações reais que envolvem matemáticas culturais e os conceitos matemáticos ensinados na escola. Porém, a escola está assentada em um sistema hegemônico em que os conhecimentos e habilidades prevaletentes são os adquiridos no contexto escolar, ignorando assim, que os saberes acadêmicos são complementares aos saberes construídos no convívio sociocultural, e que estes saberes da vida estão enraizados na psique das alunas e alunos.

Finalizamos chamando a atenção para o fato de que no contexto da escola ribeira amazônica, as aprendizagens construídas no convívio sociocultural ainda são quase invisíveis no contexto escolar. São raras as iniciativas que as reconhecem, valorizam e utilizam no ensino de matemática, configurando assim, um desperdício de situações viabilizadoras de aprendizagens significativas, inclusive matemáticas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, O.S. Autoformação: esperanças e potencialidades na formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática. Tese de doutorado. Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2014
- ANDRÉ, M. Pesquisa, Formação e Prática Docente. In André, M. (org.) O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores. Campinas, Papirus, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Curricular Comum. Brasília: MEC, 2017.

- BRITO, M. A. R. B.; LUCENA, I. C. R.; VIEIRA, E. P. P. Avaliação e pressupostos bachelardianos: tecendo relações para a formação docente em Ciências e Matemática. **Amazônia: Revista de educação em ciências e matemáticas**, v. 16, n. 36, p. 281-289, 2020.
- BURIASCO, R. Sobre avaliação em matemática: uma reflexão. *Educ. Rev.* [online]. 2002, n.36, pp.255-263.
- COSTA, L. F. M. Trabalho colaborativo na formação inicial do professor que ensina Matemática. *RenCiMa*, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 421-437, nov. 2020.
- GARCIA, D. P. B.; RIBEIRO, F. G.; DUTRA, L. R. Mudança semântica do sufixo -inho no português contemporâneo. III Semana da Fundação. (Itaperuna, RJ) Anais do Congresso. Itaperuna: Centro Universitário São José de Itaperuna, agosto, 2017. P. 59 –72. ISSN 2175-8255 Edição especial da TRANSFORMAR –Revista do Centro de Iniciação Científica e Extensão (CENICE)| Fundação Educacional e Cultural São José –Centro Universitário São José de Itaperuna.
- GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educação & Sociedade*, v. 31, p. 1355-1379, 2010.
- GONÇALEZ, M. H. C.; BRITO, M. R. F. Atitudes (des)favoráveis com relação à Matemática. *Zetetiké*, v. 4, n. 2, p. 45-63, 1996.
- MAGINA, S. A Teoria dos Campos Conceituais: contribuições da Psicologia para a prática docente. **Encontro Regional de Professores de Matemática**, v. 18, 2005.
- MÓNICO, L. et al. A Observação Participante enquanto metodologia de investigação qualitativa. *Investigação qualitativa em ciências sociais*, v. 3, n. 1, p. 972-978, 2017.
- MOREIRA, K. G.; GRANDO, R. C. O registro nas aulas de matemática possibilitando a comunicação dos procedimentos e estratégias de resolução de problemas de crianças pequenas. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013.
- MOYSÉS, L. Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática. Campinas, SP: Papirus, 1997.
- NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B.; MENGALI, B. L. S. A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2014.
- NEIRA, M. G.. O currículo cultural e a afirmação das diferenças. **A escola pública em crise: inflexões, apagamentos e desafios**, v. 1, p. 183-201, 2020.
- NUNES, T.; CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; BRYANT, P. educação matemática 1: números e operações numéricas. 2ª edição – São Paulo: Cortez editora, 2009.
- POZO, M. J.I. et al. La solución de problemas. Madrid: Santillana, S.A. 1994.
- SANTOS, B. M. Ações de ensino contextualizado nos anos iniciais: perspectivas para uma prática docente situada e dialógica de professores polivalentes que ensinam matemática em escolas ribeirinhas Ações de ensino contextualizado. In Anais do 21º Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pelotas -RS: UFPel, 2017. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/xxiebrapem/anais-xxi-ebra-pem/> ISSN 2237-8448.
- SANTOS, B. M.; COSTA, L. F. M.; SANTOS, M. M. Aspectos socioculturais da vivência ribeira: contexto para um ensino significativo de matemática nos anos iniciais. Seminário de Cognição e Educação Matemática, [s, l], v. 1. Disponível em https://prosp.uepa.br/ppged/wp-content/uploads/2023/06/ANAIS-SC-CEM-2021_compressed.pdf. Acessado em 29/07/2025.

SANTOS, B. M.; MANFREDO, E. C. G.; SANTOS, M. M. A criança e a ideia de número: reflexões, perspectivas e atividades práticas. **ARACÊ**, [S. l.], v. 1, pág. 1777–1798, 2025. DOI: [10.56238/arev7n1-106](https://doi.org/10.56238/arev7n1-106). Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2799>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SANTOS, B.; CALDEIRA, A. D.; COSTA, E. M. P.; SANTOS, M. M.. A vida ribeira e a sala de aula: o entrelaçar de possibilidades no ensino de matemática. Seminário Temático Internacional, [S. l.], v. 1, n. 1, 2024. Disponível em: <http://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/353>. Acesso em: 29 jul. 2025.

SANTOS, I. M. O professor como mediador. **Cadernos de Pedagogia Social**, n. 1, p. 117-123, 2007.

SILVEIRA, M. R. A. Matemática é difícil: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. Revista da Ensenhanza de Matematica, 2002, 3.12: 67-84.

STAPAREVO, A. R.; MORO, M. L. F. As crianças e suas notações na solução de problemas de multiplicação. In *Desenhos, palavras e números: as marcas da matemática na escola*. MORO, M. L. F.; SOARES, M. T. C. (orgs.). Curitiba: Ed. da UFPR, 2005.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. Cortez editora, 2022.

VILELA, D. S. Matemática nos usos e jogos de linguagem: ampliando a concepção na educação matemática. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP, [s.n], 2007.

A OBMEP EM SANTA CATARINA: INCLUSÃO, DESEMPENHO E VALORIZAÇÃO DOCENTE (2005–2024)

OBMEP IN SANTA CATARINA: INCLUSION, PERFORMANCE, AND TEACHER APPRECIATION (2005–2024)

LA OBMEP EN SANTA CATARINA: INCLUSIÓN, DESEMPEÑO Y VALORIZACIÓN DOCENTE (2005–2024)

Leandro Hupalo ¹

RESUMO

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é uma das maiores competições acadêmicas do país e promove a aprendizagem matemática. Este estudo analisa a participação e as premiações de alunos, professores e municípios catarinenses entre 2005 e 2024, visando compreender seu impacto educacional. A pesquisa, de natureza básica e abordagem mista, utilizou dados oficiais da OBMEP, tratados por estatística descritiva, séries temporais e análise contextual. Os resultados indicam aumento da participação estudantil, valorização docente e crescimento das premiações. Grandes centros concentram medalhas, mas cidades menores também se destacam. Conclui-se que a OBMEP fortalece a educação matemática em consonância com o ODS 4.

Palavras-chave: Educação Básica. Desempenho escolar. Políticas públicas.

ABSTRACT

The Brazilian Public School Mathematics Olympiad (OBMEP) is one of the largest academic competitions in the country and plays a key role in promoting mathematics learning. This study examines the participation and awards of students, teachers, and municipalities in Santa Catarina from 2005 to 2024, seeking to understand its educational impact. The research, of a basic nature and mixed approach, used official OBMEP data analyzed through descriptive statistics, time series, and contextual interpretation. Results show increased student participation, teacher appreciation, and award growth. While major centers concentrate medals, smaller cities also stand out. OBMEP strengthens mathematics education in line with SDG 4.

Keywords: Basic Education. School Performance. Public Policies.

RESUMEN

La Olimpiada Brasileña de Matemáticas de las Escuelas Públicas (OBMEP) es una de las mayores competiciones académicas del país y cumple un papel esencial en la promoción del aprendizaje matemático. Este estudio analiza la participación y los premios de estudiantes, docentes y municipios de Santa Catarina entre 2005 y 2024, con el objetivo de comprender su impacto educativo. La investigación, de naturaleza básica y enfoque mixto, utilizó datos oficiales de la OBMEP, tratados mediante estadística descriptiva, series temporales y análisis contextual. Los resultados muestran mayor participación estudiantil, valorización docente y crecimiento de premiaciones. Aunque los grandes centros concentran medallas, ciudades menores también destacan. La OBMEP fortalece la educación matemática en consonancia con el ODS 4.

Palabras clave: Educación Básica. Desempeño escolar. Políticas públicas.

1 INTRODUÇÃO

A Matemática desempenha papel central na formação cidadã ao desenvolver raciocínio lógico, resolução de problemas e leitura crítica da realidade, competências vitais num mundo que exige decisões informadas e baseadas em evidências (Karpowicz, 2023; Pimentel, 2019). Nesse horizonte, competições como a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) figuram como instrumentos potentes para motivar o estudo e reconhecer o mérito acadêmico. Ao alcançar

¹ Doutorando em Desenvolvimento e Sociedade na Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP). Professor na Universidade do Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP), Caçador, Santa Catarina, Brasil. E-mail: leandrohupalo.lh@gmail.com.

milhões de estudantes, a OBMEP amplia o interesse pela disciplina e fomenta uma cultura de excelência (Souza Neto; Vilela; Farias, 2022; Nascimento et al., 2023).

Desde 2005, consolidou-se como a maior competição de matemática do país, envolvendo a educação básica de redes públicas e privadas. Em Santa Catarina, observa-se adesão crescente e resultados expressivos, o que sinaliza o comprometimento das escolas e dos docentes com a educação matemática e cria condições para investigar fatores associados a participação e premiação (Cybulski et al., 2019; Trainotti; Gayeski; Nunes, 2018). Esse avanço revela a eficácia de políticas e programas que incentivam competências matemáticas entre os jovens (Souza Neto; Vilela; Farias, 2022; Nascimento et al., 2023).

Este estudo analisa a trajetória catarinense na OBMEP, articulando dados de participação e desempenho com o contexto educacional local. Objetiva-se mapear a evolução das inscrições e os índices de premiação, interpretando seus efeitos no ecossistema educacional e apontando subsídios para decisões mais equitativas (Pimentel, 2019; Souza Neto; Vilela; Farias, 2022). Alinhado à Agenda 2030, ODS 4, Educação de Qualidade, o trabalho busca evidências que contribuam para reduzir desigualdades regionais, ampliar o acesso ao conhecimento científico e fortalecer a formação integral dos estudantes (Karpowicz, 2023; Camillo et al., 2021; Nascimento et al., 2023; Souza Neto; Vilela; Farias, 2022).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A OBMEP foi criada em 2005 com o propósito de estimular o ensino da matemática e, simultaneamente, promover a inclusão social por meio da educação. A iniciativa nasceu da necessidade de valorizar o aprendizado matemático nas escolas públicas, historicamente marcadas por desafios de atratividade e engajamento. Desde então, promovida pelo Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) em parceria com o Ministério da Educação (MEC), a OBMEP consolidou-se como uma das maiores competições de matemática do mundo, reunindo milhões de estudantes a cada edição. Suas provas, elaboradas por especialistas, organizam-se em três níveis, abrangendo do 6º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio, em um ambiente desafiador e motivador (Almeida; Brunozi Júnior; Tupy, 2024; França et al., 2020; Pinheiro et al., 2023).

Mais do que uma competição, a OBMEP tornou-se instrumento estratégico de disseminação do conhecimento científico e de valorização da educação matemática. Seu impacto transcende os limites da sala de aula, ao promover o interesse pela disciplina e estimular inovações pedagógicas. Professores que se envolvem na preparação dos alunos frequentemente adotam metodologias que favorecem raciocínio crítico, autonomia e resolução de problemas, competências fundamentais para a formação cidadã (Trainotti; Gayeski; Nunes, 2018; Bezerra; Sousa; Medeiros, 2020).

O papel da OBMEP também se amplia ao incentivar o interesse pelas ciências exatas em um contexto no qual a matemática é indispensável a diferentes áreas do conhecimento. Mais do que avaliar o desempenho, a olimpíada se apresenta como plataforma de reconhecimento e valorização de talentos, possibilitando que estudantes sejam identificados e incentivados. Estudos apontam que a participação aumenta a motivação, fortalece competências analíticas e contribui para a formação de cidadãos críticos e preparados para os desafios do século XXI (Nascimento et al., 2023; Alves et al., 2023).

Os efeitos da OBMEP não se restringem aos estudantes. Em escala mais ampla, ela impacta a qualidade da educação matemática, ampliando o engajamento discente e promovendo maior dedicação às tarefas escolares. O envolvimento repercute também no corpo docente: professores passam a adotar práticas mais ativas e interativas, criando ambientes de aprendizagem mais dinâmicos e participativos (Nascimento et al., 2023).

Outro mérito relevante é a capacidade da OBMEP de identificar talentos e abrir caminhos para oportunidades acadêmicas e profissionais. Casos como o da deputada federal Tábata Amaral, ex-medalhista, exemplificam o potencial transformador da competição. Não por acaso, entre 2018 e 2019, mais de 18 milhões de estudantes participaram, consolidando-a como uma das maiores do mundo (Almeida; Brunozi Júnior; Tupy, 2024; França et al., 2020).

Além disso, a olimpíada contribui para a popularização da ciência, indo além do conteúdo teórico e promovendo experiências práticas e interdisciplinares (Pinheiro et al., 2023; Lopes, 2023). A valorização cultural da matemática também é evidente: o reconhecimento de jovens talentos estimula comunidades escolares e famílias a enxergarem a disciplina como pilar formativo, refletindo em investimentos pedagógicos e na autoestima dos alunos (Nascimento et al., 2023).

Do ponto de vista pedagógico, a OBMEP funciona como motor de inovação. A prática da resolução de problemas, central em suas provas, fortalece a autonomia e a criatividade, alinhando-se às demandas de um mercado de trabalho que valoriza pensamento crítico e flexibilidade cognitiva (Alves, 2020). Também exerce impacto na formação docente: professores envolvidos tendem a incorporar metodologias mais dinâmicas, colaborativas e centradas no protagonismo discente (Costa; Prata-Linhares, 2022).

Em síntese, a OBMEP deve ser entendida como uma política educacional consolidada, capaz de promover a valorização do conhecimento, a descoberta de talentos e a melhoria da qualidade do ensino no Brasil. Seus efeitos abrangem estudantes, professores e comunidades, reafirmando-se como elemento estratégico para uma educação mais justa, inclusiva e conectada às exigências do mundo contemporâneo (Nascimento et al., 2023; Bezerra; Sousa; Medeiros, 2020).

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida é de natureza básica, tendo como objetivo central gerar conhecimento sobre a participação e a premiação de estudantes catarinenses na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Embora situada em um contexto regional, a investigação busca ampliar a compreensão sobre a contribuição da olimpíada para a formação matemática. Para tanto, adota-se uma abordagem mista, combinando métodos quantitativos e qualitativos. Essa integração possibilita a mensuração objetiva dos resultados, bem como a análise interpretativa das tendências observadas, promovendo uma reflexão crítica e aprofundada sobre o desempenho acadêmico (Nascimento et al., 2023; Almeida; Brunozi Júnior; Tupy, 2024).

A amostra deste estudo contempla estudantes, professores e municípios de Santa Catarina que receberam premiações na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) desde sua primeira edição, em 2005, até o ano de 2024. Foram considerados os três níveis da competição: Nível 1 (6º e 7º anos do ensino fundamental), Nível 2 (8º e 9º anos) e Nível 3 (Ensino Médio), abrangendo todas as categorias de reconhecimento — medalhas de ouro, prata, bronze e menções honrosas. Esse recorte permite avaliar tanto a frequência das premiações quanto o engajamento

jamento dos professores e o alcance nos diferentes municípios catarinenses (Machado; Machado, 2019; Alves et al., 2023).

A coleta de dados foi realizada a partir dos registros oficiais da OBMEP, organizados em planilhas eletrônicas para garantir a fidelidade e confiabilidade da base (Cybulski et al., 2019; Oliveira et al., 2023). Para a análise, utilizaram-se técnicas de estatística descritiva, como frequências, médias e séries temporais, além de representações gráficas. A abordagem qualitativa complementa esses resultados, relacionando-os a políticas educacionais e ao ODS 4, Educação de Qualidade (Nascimento et al., 2023; Freitas; Santos, 2023). Essa integração permite não apenas descrever dados, mas interpretar suas implicações para a melhoria do ensino de matemática em Santa Catarina.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

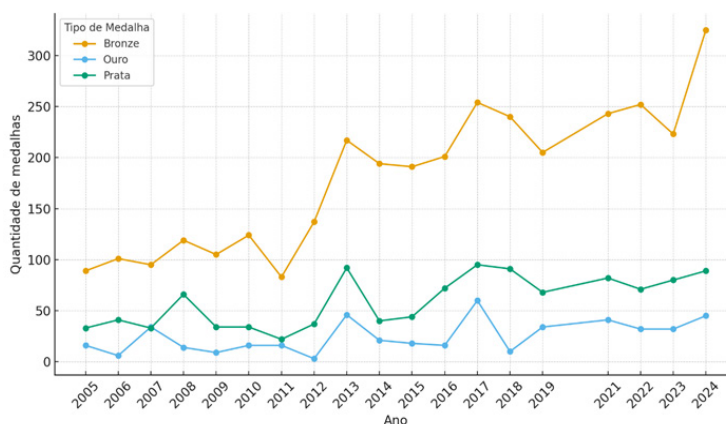
A seção de resultados e discussões deste estudo apresenta uma análise abrangente da participação e das premiações de alunos, professores e municípios de Santa Catarina na OBMEP. Quatro eixos orientam a análise: caracterização da amostra, evolução das medalhas, distribuição de menções honrosas e medalhas e destaque dos municípios mais premiados, sempre em diálogo com pesquisas correlatas para contextualizar os achados.

Os dados revelam que o estado manteve participação consistente desde 2005, registrando 40.202 alunos premiados entre 2005 e 2024, o que corresponde a uma média de 2.116 por edição. O crescimento acumulado das premiações no período ultrapassou 208%, com expansão mais expressiva a partir de 2013, ano que marca maior valorização institucional do programa. Esse resultado evidencia não apenas a relevância da competição, mas também o impacto das políticas educacionais voltadas ao incentivo da matemática.

No mesmo intervalo, 654 professores foram reconhecidos, demonstrando o papel central do docente na preparação dos alunos e reforçando a consolidação de uma cultura matemática. Observa-se também significativa capilaridade territorial: além das grandes cidades, municípios de menor porte obtiveram destaque, corroborando Macêdo e Cardoso (2024), que ressaltam os efeitos positivos da participação em competições educacionais. Ainda assim, as premiações concentram-se em determinados polos de excelência, cuja análise aprofundada será discutida posteriormente.

O Gráfico 1 apresenta o número de medalhas obtidas em Santa Catarina entre 2005 e 2024.

Gráfico 1 – Evolução das medalhas da OBMEP em Santa Catarina entre 2005 e 2024



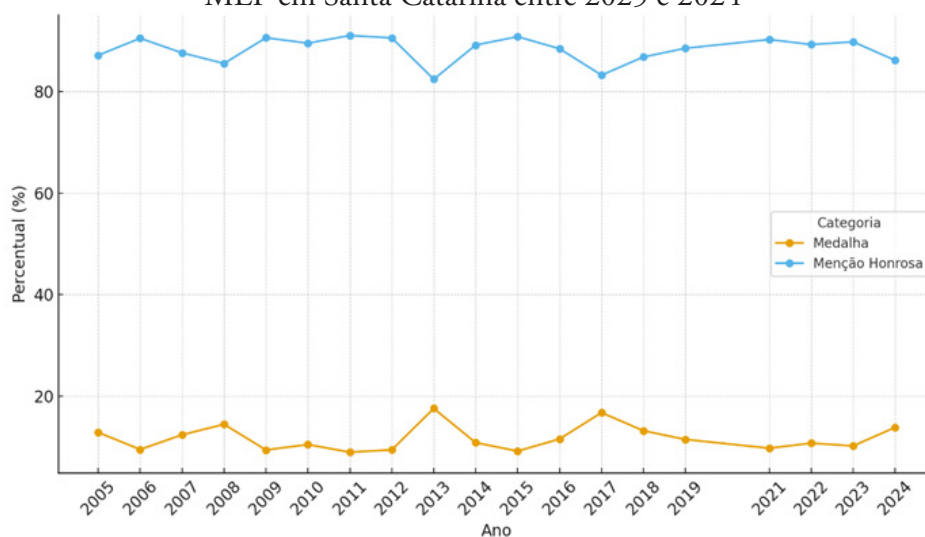
Fonte: dados da pesquisa (2025).

O Gráfico 1 evidencia que a medalha de bronze é a mais recorrente ao longo dos anos, seguida da prata e, por último, da ouro. Esse padrão revela que, embora Santa Catarina tenha destaque nacional, a maior concentração de conquistas se dá em desempenhos intermediários, refletindo bons resultados, mas uma proporção menor de excelência. Importa ressaltar que, devido à pandemia, a edição de 2020 foi realizada em 2021 (OBMEP, 2020). No período analisado, a média por edição foi de 184 medalhas de bronze, representando crescimento próximo a 300% entre 2011 e 2024. Já as pratas tiveram média de 60, com pico em 2017 (95 medalhas), e os ouros registraram média de 24, também com destaque em 2017 (59 medalhistas).

Ao todo, entre 2005 e 2025, foram concedidas 4.966 medalhas, sendo aproximadamente 70% de bronze, 23% de prata e 7% de ouro. A constância das conquistas evidencia o fortalecimento da educação matemática em Santa Catarina, refletindo não apenas o desempenho dos alunos, mas também o empenho dos professores e das instituições de ensino. Nesse sentido, Oliveira e Rangni (2022) destacam que competições acadêmicas são fundamentais para reconhecer talentos, ampliar a motivação e potencializar aprendizagens significativas.

O Gráfico 2 apresenta uma comparação percentual entre a distribuição de medalhas e menções honrosas da OBMEP em Santa Catarina entre 2005 e 2024.

Gráfico 2 – Comparação percentual entre a distribuição de medalhas e menções honrosas da OBMEP em Santa Catarina entre 2005 e 2024



Fonte: dados da pesquisa (2025).

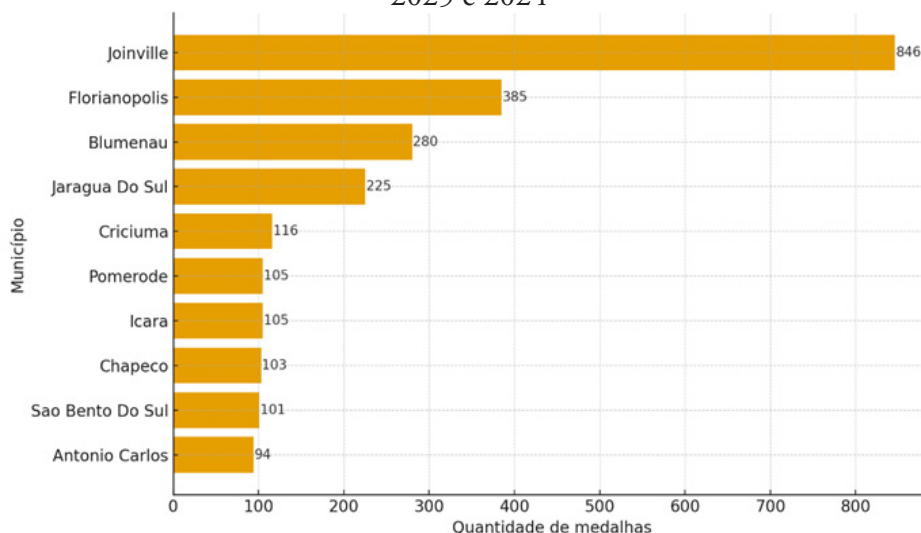
Os dados do Gráfico 2 revelam que as menções honrosas correspondem à maior parte dos reconhecimentos concedidos aos estudantes catarinenses. Esse resultado evidencia que muitos alunos apresentam desempenho satisfatório, ainda que não alcancem medalhas. A predominância das menções honrosas é positiva, pois mostra o alcance inclusivo da OBMEP, que reconhece o esforço de um número expressivo de participantes. A média no período analisado foi de aproximadamente 88%, com destaque para 2011 e 2015, anos em que a proporção chegou a 92%. Essa constância reforça a função da OBMEP como programa de amplitude nacional e estadual, motivando estudantes e valorizando a aprendizagem matemática.

Bezerra, Sousa e Medeiros (2020) destacam que a OBMEP se configura como ferramenta metodológica eficaz, promovendo um ambiente de engajamento no qual todos os alunos podem ser

reconhecidos. Entretanto, a estabilidade da relação entre medalhas e menções indica que, embora o número absoluto de medalhas aumente, a proporção relativa delas frente às menções honrosas permanece restrita.

O Gráfico 3 aponta os municípios catarinenses com o maior número de medalhas da OBMEP entre 2005 e 2024.

Gráfico 3 – Municípios com o maior número de medalhas da OBMEP em Santa Catarina entre 2005 e 2024



Fonte: dados da pesquisa (2025).

Segundo o Gráfico 3, os municípios de Joinville, Florianópolis e Blumenau despontam como os mais premiados na OBMEP, somando 1.511 medalhas, o que representa cerca de 50% do total das 10 cidades catarinenses mais destacadas. Esse resultado reflete não apenas a tradição educacional e o maior contingente de participantes desses centros, mas também indica que a excelência em matemática é consistente nessas localidades. No entanto, cidades de porte médio, como Jaraguá do Sul, Criciúma e Chapecó, e até municípios menores, como Antônio Carlos e Pomerode, também registraram bons desempenhos, demonstrando que a excelência não se restringe às capitais, mas pode emergir de iniciativas locais de professores e escolas (Alves; Pinto, 2020).

Esses achados reforçam a necessidade de investigar práticas pedagógicas específicas que impulsionam tais resultados, corroborando Souza Neto, Vilela e Farias (2022), que ressaltam a importância da valorização da matemática no contexto escolar. Os três municípios líderes concentram aproximadamente 30% das medalhas, embora representem apenas 20% da população catarinense (NSC, 2025). Dados do Censo Escolar (QEDU, 2025) mostram ainda que 32% das matrículas dos Anos Finais e Ensino Médio estão nesses municípios, sugerindo que infraestrutura, qualificação docente e apoio institucional são fatores decisivos para o desempenho elevado.

A análise da participação e premiação de alunos, professores e municípios de Santa Catarina na OBMEP evidencia o impacto positivo que competições dessa natureza exercem sobre a educação matemática. Os dados revelam um crescimento consistente no número de premiações, o que demonstra a interação entre políticas educacionais e o cotidiano das escolas. Esse cenário confirma as conclusões de Bezerra, Sousa e Medeiros (2020), que destacam a OBMEP como uma ferramenta

metodológica capaz de incentivar o engajamento estudantil e transformar o ambiente escolar em um espaço mais dinâmico.

Nesse sentido, o contexto catarinense confirma que competições influenciam práticas pedagógicas, valorizando professores e elevando a qualidade do ensino (Lima; Sousa, 2024). A predominância de menções honrosas indica potencial a ser desenvolvido, enquanto a diversidade de municípios premiados evidencia práticas locais eficazes que podem fortalecer a educação matemática estadual (Campos; Ponte, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa evidenciam que a participação de Santa Catarina na OBMEP apresentou crescimento contínuo e consolidou-se como uma referência nacional. O aumento expressivo no número de alunos premiados, aliado ao reconhecimento de professores e à adesão de diversos municípios, confirma que a olimpíada é uma ferramenta poderosa para motivar estudantes e valorizar o ensino de matemática. Além disso, a análise mostrou que, embora as grandes cidades concentrem a maioria das medalhas, municípios de menor porte também alcançaram resultados relevantes, o que reforça a importância das iniciativas locais e do engajamento docente.

Outro achado importante é a predominância das menções honrosas, o que indica que a OBMEP não apenas reconhece desempenhos de excelência, mas também valoriza o esforço de estudantes que apresentam potencial para evoluir. Essa característica amplia o alcance da competição e fortalece a cultura de valorização da matemática no estado.

Apesar dos avanços identificados, o estudo apresenta limitações, como a dependência de dados secundários disponibilizados pela OBMEP, o que restringe análises mais aprofundadas sobre fatores pedagógicos e sociais associados ao desempenho. Pesquisas futuras podem explorar práticas escolares, políticas locais de incentivo e experiências docentes, possibilitando compreender de forma mais ampla os mecanismos que sustentam os bons resultados e permitindo a construção de estratégias replicáveis em outros contextos.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) “Edital 19/2024”.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Andréa Cristina de; BRUNOZI JÚNIOR, Antônio Carlos; TUPY, Igor Santos. Qualidade da educação e desempenho de escolas públicas de Minas Gerais nas Olimpíadas de Matemática. **Educação e Pesquisa**, v. 50, p. 1-23, 2024. DOI: 10.1590/S1678-4634202450262400. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/298/29878703002/29878703002.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025.

ALVES, Francisco Regis Vieira. Situações didáticas olímpicas (SDOs): ensino de olimpíadas de matemática com arrimo no software GeoGebra como recurso na visualização. Alexandria: **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 1, p. 319-349, 2020. DOI: 10.5007/1982-5153.2020v13n1p319. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2020v13n1p319>. Acesso em: 17 set. 2025.

ALVES, Luana Leal et al. O pensamento algébrico presente nas provas do Nível A da OBMEP. **Revista de Educação Matemática**, v. 20, n. 1, p. e023101-e023101, 2023. DOI: <https://www.revistasbemsp.com.br/>

index.php/REMat-SP/article/view/480. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/480>. Acesso em: 17 set. 2025.

ALVES, Thiago; PINTO, José Marcelino de Rezende. As múltiplas realidades educacionais dos municípios no contexto do Fundeb. **FINEDUCA–Revista de Financiamento da Educação**, v. 10, 2020. DOI: 10.22491/fineduca-2236-5907-v10-104091. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/fineduca/article/view/104091>. Acesso em: 17 set. 2025.

BEZERRA, Riane Leitão; SOUSA, Francisco Jucivânio Félix de; MEDEIROS, Jarles Lopes de. A OBMEP como ferramenta metodológica. **Revista Signos**, v. 41, n. 2, 2020. DOI: 10.22410/issn.1983-0378.v41i2a2020.2613. Disponível em: <https://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/2613>. Acesso em: 17 set. 2025.

BIANCARDI, Cristiano; MENEZES, Crediné Silva; VILHAGRA, Leonardo Teixeira de Freitas Ribeiro. Uma arquitetura pedagógica para construção cooperativa de resenhas reflexivas no contexto de ensino a distância. In: **Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE)**. SBC, 2020. p. 262-271. DOI: 10.5753/cbie.sbie.2020.262. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12782>. Acesso em: 17 set. 2025.

CAMILLO, Everton da Silva et al. Tendências em educação qualidade para políticas públicas relacionadas aos livros e à promoção da leitura. **Palavra Clave**, v. 10, n. 2, p. 126-126, 2021. DOI: 10.24215/18539912e126. Disponível em: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-99122021000100126&script=sci_arttext. Acesso em: 17 set. 2025.

CAMPOS, Adilson de; PONTE, João Pedro da. Raciocínio matemático em contextos algébricos e geométricos: uma análise com alunos medalhistas de 9º ano. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 73, p. 676-696, 2022. DOI: 10.1590/1980-4415v36n73a04. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/vd55xnyBVmg93DZbkhdGZPy/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 17 set. 2025.

CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C.; MENDES, Iran Abreu. Descrição comentada das pesquisas sobre História da Matemática e Tecnologias no Ensino de Matemática nos Anais do HTEM. **Revista de Educação Matemática**, v. 20, n. 1, p. e023100-e023100, 2023. DOI: 10.37001/remat25269062v20id478. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/478>. Acesso em: 17 set. 2025.

COSTA, Roberta; PRATA-LINHARES, Martha Maria. O desenvolvimento profissional dos professores de matemática selecionados no programa OBMEP na escola: desafios e possibilidades. **Revista Triângulo**, v. 15, n. 2, p. 258-272, 2022. DOI: 10.18554/rt.v15i2.6258. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revista-eletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/6258>. Acesso em: 17 set. 2025.

CYBULSKI, Fernanda Caroline et al. Possibilidades da resolução de problemas no Pic-Obmep. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 12, p. 30568-30584, 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n12-174. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/5379>. Acesso em: 17 set. 2025.

FRANÇA, Maria Sílvia Almeida de Souza et al. Leitura e interpretação de texto nas questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. **Em Teia-Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 11, n. 2, p. 1-22, 2020. DOI: 10.36397/emteia.v11i2.247789. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003233715>. Acesso em: 17 set. 2025.

FREITAS, Indira Silva de; SANTOS, Solange Mary Moreira. Participação estudantil na gestão escolar: contexto, limites e perspectivas. **Revista Educação e Ciências Sociais**, v. 6, n. 10, p. 204-226, 2023. DOI: 10.38090/recs.2595-9980.v6.n10.16700. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/ciencias-sociais/article/view/16700>. Acesso em: 17 set. 2025.

KARPOWICZ, Débora. Impactos da pandemia na Agenda 2030: um estudo sobre o ODS 4—Educação. **Revista Lusófona de Estudos Culturais e Comunicacionais (NAUS)**, v. 5, n. 1, p. 27–34, 2022. DOI: 10.29073/naus.v5i1.848. Disponível em: <https://revistas.ponteditora.org/index.php/naus/article/view/848>. Acesso em: 17 set. 2025.

LIMA, Francisco Daniel Souza de; SOUSA, Karlucy Farias de. Engenharia didática de primeira geração: uma situação didática olímpica para a preparação para a 2ª fase da OBMEP. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 6, p. 3532–3550, 2024. DOI: 10.51891/rease.v10i6.14643. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14643>. Acesso em: 17 set. 2025.

LOPES, Mario Marcos. Heutagogia: conceitos e fundamentos no processo de ensino-aprendizagem. **Ciência & Trópico**, v. 47, n. 2, 2023. DOI: 10.33148/CETROPv47n2(2023)art5. Disponível em: <https://periodicos.fundaj.gov.br/CIC/article/view/2203>. Acesso em: 17 set. 2025.

MACÊDO, Mauricio José Nascimento; CARDOSO, Mikaelle Barboza. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): enfoque no estado do Ceará. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 11, n. 31, 2024. DOI: 10.30938/bocehm.v11i31.10944. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/10944>. Acesso em: 17 set. 2025.

MACHADO, Aline de Lima Guedes; MACHADO, Leandro da Silva. Geometria e funções: uma abordagem computacional a partir de problemas da OBMEP. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 5, n. 1, p. 41–57, 2019. DOI: 10.35819/remat2019v5i1id3216. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/3216>. Acesso em: 17 set. 2025.

NASCIMENTO, Vitor Henrique Gomes do et al. Impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) nas motivações acadêmicas de professores e alunos de escolas públicas do Recife. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 16, n. 10, p. 20083–20102, 2023. DOI: 10.55905/revcon-v.16n.10-086. Disponível em: <https://ojs.revistacontribuciones.com/ojs/index.php/clcs/article/view/2462>. Acesso em: 17 set. 2025.

NSC. Nossa Santa Catarina. Quais são as cidades mais populosas de SC em 2025, segundo IBGE. **NSC**. 2025. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/quais-sao-as-cidades-mais-populosas-de-sc-em-2025-segundo-ibge>. Acesso em: 17 set. 2025.

OBMEP. OBMEP 2020 tem novo calendário. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas**, 2020. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/noticias.DO?id=699#:~:text=Em%202020%20a%20competi%C3%A7%C3%A3o%20bateu,maior%20olimp%C3%ADada%20cient%C3%ADfica%20do%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 17 set. 2025.

OLIVEIRA, Julia Graciela Plaza de et al. Metodologia da pesquisa na graduação: relato de experiência em atividade de monitoria. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 8, p. 10069–10078, 2023. DOI: 10.55905/oelv21n8-120. Disponível em: <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/1263>. Acesso em: 17 set. 2025.

OLIVEIRA, Lais Paoma de; RANGNI, Rosemeire de Araújo. Indicativos de dotação em estudantes medalhistas da OBMEP. **DOXA: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, p. e022011–e022011, 2022. DOI: 10.30715/doxa.v23i00.16661. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/doxa/article/view/16661>. Acesso em: 17 set. 2025.

PIMENTEL, Gabriela Sousa Rêgo. O Brasil e os desafios da educação e dos educadores na Agenda 2030 da ONU. **Revista Nova Paideia—Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 3, p. 22–33, 2019. DOI: 10.36732/riep.v1i3.36. Disponível em: <https://ojs.novapaideia.org/index.php/riep/article/view/35>. Acesso em: 17 set. 2025.

PINHEIRO, Henrique Maia et al. As técnicas e estratégias de resolução de problemas cobrados em Olimpíadas de Matemática. **Peer Review**, v. 5, n. 21, p. 287-302, 2023. DOI: 10.53660/1071.prw2625. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/374439710_As_tecnicas_e_estrategias_de_resolucao_de_problemas_cobrados_em_Olimpiadas_de_Matematica. Acesso em: 17 set. 2025.

QEDU. Censo Escolar. **QEDU**. 2025. Disponível em: <https://qedu.org.br/>. Acesso em: 17 set. 2025.

SOUZA NETO, João Alves de; VILELA, Denise Silva; FARIAS, José Vilani de. Estratégias de consagração e de valorização da matemática por meio da OBMEP. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 36, n. 73, p. 650-675, 2022. DOI: 10.1590/1980-4415v36n73a03. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/shqfyDMZ3fmv9npfGfwZsRk/?lang=pt>. Acesso em: 17 set. 2025.

TRAINOTTI, Andressa; GAYESKI, Rose Grochot; NUNES, Luciana Neves. O conteúdo de estatística nas provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 193-209, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/332974534_O_CONTEUDO_DE_ESTADISTICA_NAS_PROVAS_DA_OLIMPIADA_BRASILEIRA_DE_MATEMATICA_DAS_ESCOLAS_PUBLICAS_OBMEP_THE_STATISTIC_CONTENT_IN_THE_BRAZILIAN_MATHEMATICAL_OLYMPIAD_FOR_PUBLIC_SCHOOL_OBMEP_TESTS. Acesso em: 17 set. 2025.

APRENDER MATEMÁTICA COM A AMAZÔNIA: PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES E INCLUSIVAS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

LEARNING MATHEMATICS WITH THE AMAZON: INTERDISCIPLINARY AND INCLUSIVE PRACTICES IN THE 5TH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

APRENDIENDO MATEMÁTICAS CON LA AMAZONÍA: PRÁCTICAS INTERDISCIPLINARIAS E INCLUSIVAS EN 5º GRADO DE PRIMARIA

Cintia Vieira de Paz dos Santos ¹
José Roberto Linhares de Mattos ²
Sandra Maria Nascimento de Mattos ³

RESUMO

Este artigo apresenta uma pesquisa sobre práticas inclusivas e interdisciplinares com 23 alunos do 5º ano de uma escola no município de Japeri-RJ, no contexto de um projeto institucional que abarca estados brasileiros, tendo o Amazonas como território de referência. O objetivo foi integrar saberes culturais amazônicos e japerienses tendo a matemática como prática social. O trabalho fundamentou-se na Etnomatemática, no Desenho Universal para a Aprendizagem e em concepções críticas de inclusão, articulando atividades lúdicas, musicais, agrícolas e de produção de dados. Atividades envolvendo plano cartesiano, medidas, perímetro, área e interpretação de gráficos foram conectadas à realidade concreta da comunidade e da floresta. A Educação Ambiental Crítica promoveu a construção de consciência socioambiental, enquanto práticas inclusivas asseguraram participação equitativa, valorizando diferentes ritmos e potencialidades. Os resultados indicam que a matemática contextualizada favorece a aprendizagem significativa, o pertencimento e a valorização da diversidade cultural, mostrando a escola como espaço de transformação.

Palavras-chave: Etnomatemática. Inclusão Escolar. Educação Ambiental Crítica. Práticas Interdisciplinares.

ABSTRACT

This article presents research on inclusive and interdisciplinary practices with 5th-grade students at a school in the municipality of Japeri, Rio de Janeiro, within the context of an institutional project spanning Brazilian states, with Amazonas as the reference territory. The objective was to integrate Amazonian and Japeri cultural knowledge, using mathematics as a social practice. The work was based on Ethnomathematics, Universal Design for Learning, and critical concepts of inclusion, combining playful, musical, agricultural, and data-production activities. Activities involving the Cartesian plane, measurements, perimeter, area, and graph interpretation were connected to the concrete reality of the community and the forest. Critical Environmental Education promoted the development of socio-environmental awareness, while inclusive practices ensured equitable participation, valuing different rhythms and potentialities. The results indicate that contextualized mathematics fosters meaningful learning, belonging, and the appreciation of cultural diversity, showcasing the school as a space for transformation.

Keywords: Ethnomathematics. School Inclusion. Critical Environmental Education. Interdisciplinary Practices.

RESUMEN

Este artículo presenta una investigación sobre prácticas inclusivas e interdisciplinarias con estudiantes de 5.º grado en una escuela del municipio de Japeri, Río de Janeiro, en el contexto de un proyecto institucional que abarca los estados brasileños, con el Amazonas como territorio de referencia. El objetivo fue integrar los conocimientos culturales ama-

¹ Mestra em Educação (PPGEA/UFRJ). Professora da Educação Básica- Secretaria Municipal de Educação de Japeri, Japeri, RJ, Brasil. E-mail: danyecintia@gmail.com

² Pós-doutorado em Educação pela Universidade de Lisboa (UL). Professor Titular da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil. E-mail: mattos@campus.ul.pt

³ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Professora do quadro permanente do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA/UFRJ), Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: smnmattos@gmail.com

zónicos y japeri, utilizando las matemáticas como práctica social. El trabajo se basó en Etnomatemáticas, el Diseño Universal para el Aprendizaje y conceptos críticos de inclusión, articulando actividades lúdicas, musicales, agrícolas y de producción de datos. Las actividades que involucran el plano cartesiano, las medidas, el perímetro, el área y la interpretación de gráficos se conectaron con la realidad concreta de la comunidad y el bosque. La Educación Ambiental Crítica promovió el desarrollo de la conciencia socioambiental, mientras que las prácticas inclusivas aseguraron la participación equitativa, valorando diferentes ritmos y potencialidades. Los resultados indican que las matemáticas contextualizadas fomentan el aprendizaje significativo, la pertenencia y la apreciación de la diversidad cultural, mostrando la escuela como un espacio de transformación.

Palabras clave: Etnomatemáticas. Inclusión Escolar. Educación Ambiental Crítica. Prácticas Interdisciplinarias.

1 INTRODUÇÃO

A matemática, quando apresentada de forma descontextualizada, tende a se transformar em uma barreira para muitos estudantes, pois é frequentemente percebida apenas como abstração e formalismo.

O Programa Etnomatemática, formulado por Ubiratan D'Ambrosio, busca resgatar a matemática como prática cultural, histórica e socialmente situada. Para o autor, a Etnomatemática é “a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais” (D'Ambrosio, 1998, p. 81). Assim, aprender matemática é também aprender sobre modos de vida, valores e identidades.

Essa perspectiva dialoga com os desafios da escola pública, em especial no município de Japeri, onde a pesquisa foi realizada. A proposta surgiu do estudo interdisciplinar dos estados brasileiros promovido pela Secretaria Municipal de Educação. À Escola Municipal Vereador Dário Lins de Oliveira coube o estado do Amazonas como território de referência, o que possibilitou um exercício de interculturalidade, conectando saberes amazônicos e japerienses.

Dessa experiência emergiu o problema de pesquisa: como articular a matemática escolar aos saberes culturais e ambientais, de modo a promover inclusão, criticidade e afetividade no processo educativo?

A justificativa do trabalho fundamenta-se na necessidade de romper com práticas pedagógicas excludentes, substituindo a lógica da adaptação pela da acessibilização. Para Bernardo (2024), o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) oferece múltiplas formas de acesso, expressão e engajamento, permitindo que todos os estudantes participem ativamente das experiências escolares. Essa visão se articula às proposições de Sebastián-Heredero (2020), que destaca a diversidade de caminhos no ensino como condição para uma escola realmente inclusiva.

A discussão sobre inclusão escolar no Brasil também envolve a ampliação do acesso e da participação de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), cuja presença nas escolas regulares tem aumentado nas últimas décadas. O TEA é uma alteração do neurodesenvolvimento que impacta, entre outros aspectos, as habilidades comunicativas e interacionais dos estudantes.

Como destacam Nunes, Barbosa e Nunes (2021, p. 656), “o Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma alteração do neurodesenvolvimento que afeta uma em cada 54 crianças no mundo. [...] Em termos pragmáticos, são observadas limitações nas funções comunicativas empregadas por essa população”. Reconhecer essas especificidades é essencial para o planejamento de práticas pedagógicas inclusivas que assegurem condições equitativas de aprendizagem e participação.

Ao refletir sobre os rumos da educação especial brasileira, Pletsch (2020, p. 68) ressalta que “não se trata, apenas, de olhar para a diversidade humana, mas de compreender como as desigualdades sociais moldam a experiência da deficiência e as condições de desenvolvimento dos sujeitos”. Assim, a educação inclusiva, com todos e para todos, deve ser compreendida como parte da construção de uma sociedade democrática e justa.

A pesquisa dialoga com práticas pedagógicas inovadoras e inclusivas, considerando a escola como espaço de transformação coletiva. Conforme destaca Mattos (2024, p. 35), “a pesquisa qualitativa se assenta sobre características próprias, utilizando o texto descritivo, crítico e reflexivo como caminho, em que o pesquisador adota uma postura interpretativa e naturalística do mundo observado”. Esse tipo de investigação mostra-se especialmente pertinente quando envolve a compreensão da realidade sociocultural, do conhecimento cotidiano e das inter-relações pessoais, coletivas e sociais.

Foram integrados princípios da Etnomatemática (D’Ambrosio, 1998; 2019), do DUA (Bernardo, 2024; Sebastián-Heredero, 2020) e da Educação Ambiental Crítica (Guimarães, 2017; 2024). O objetivo geral consistiu em investigar e desenvolver práticas pedagógicas de ensino da matemática que promovessem inclusão escolar e diálogo com a cultura amazônica e japeriense.

Os resultados indicaram que, quando a matemática é ensinada de forma contextualizada, por meio de atividades na horta, jogos culturais, músicas, danças e produção de dados, os estudantes não apenas compreendem melhor os conteúdos, mas também desenvolvem vínculos afetivos com a escola, fortalecem sua autoestima e ampliam sua visão de mundo.

Como destaca Guimarães (2017, p. 1581), “práticas simples realizadas com amorosidade podem ser incorporadas no cotidiano, proporcionando diferentes formas de interação, experimentando novas relações e contribuindo para a construção de valores menos materialistas e mais orgânicos com o ambiente”. Essa perspectiva se refletiu nas práticas desenvolvidas.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A elaboração de práticas pedagógicas inovadoras e inclusivas exige a articulação entre diferentes perspectivas teóricas. Neste trabalho, a Etnomatemática, a inclusão escolar, a Educação Ambiental Crítica e as realidades socioculturais de Japeri e da Amazônia constituem os eixos centrais que fundamentam uma aprendizagem significativa (Ausubel, 2000) e afetiva (Mattos, 2020).

A Etnomatemática, conforme Ubiratan D’Ambrosio, reconhece que a matemática não é neutra, mas prática social e cultural enraizada nos modos de vida de cada povo. Para o autor, trata-se de “entender o saber/fazer matemático desenvolvido ao longo da história da humanidade, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’Ambrosio, 2019, p. 16). Esse olhar rompe com a visão universalista da matemática escolar, ao valorizá-la como expressão de práticas culturais, desde a contagem até a organização espacial. Dessa forma, amplia-se o campo da matemática para além da abstração, reconhecendo sua dimensão histórica, simbólica e cotidiana.

O reconhecimento das especificidades dos estudantes com TEA no ambiente escolar implica considerar que a comunicação e a interação social podem se dar por múltiplas vias e ritmos. Segundo Nunes, Barbosa e Nunes (2021), estudantes com TEA apresentam desafios na ampliação das funções pragmáticas da linguagem, o que demanda estratégias pedagógicas acessíveis, diversifi-

cadras e sensíveis às suas formas de expressão. Nesse sentido, a articulação entre práticas inclusivas e os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) constitui um caminho potente para favorecer a participação ativa desses estudantes nas experiências escolares.

Esse entendimento é sustentado metodologicamente pela opção por uma abordagem qualitativa e pela pesquisa-ação. Ambas reconhecem a escola como espaço de construção coletiva do conhecimento. Segundo Mattos (2020, p. 35), a pesquisa qualitativa “se assenta sobre características próprias, utilizando o texto descritivo, crítico e reflexivo como caminho de análises e de resultados”. Assim, torna-se possível compreender os fenômenos a partir das narrativas e vivências dos participantes. Essa concepção reforça a importância de uma prática educativa que dialogue com a realidade concreta dos estudantes, aproximando teoria e cotidiano.

No campo da inclusão, a perspectiva adotada neste estudo ultrapassa a ideia de simples integração, buscando assegurar a participação ativa de todos os estudantes. Nesse sentido, Pletsch (2020) apresenta dados do Banco ObEE (2013-2019) que ressaltam a importância da Educação Especial como locus de estudo sobre recursos, estratégias e metodologias voltadas ao atendimento de estudantes com deficiência: “A Educação Especial seja o locus específico de estudo sobre os recursos, estratégias, metodologias que sustentam o trabalho direcionado aos alunos com deficiência” (Banco de dados ObEE, 2013-2019, apud Pletsch, 2020, p. 64-65).

A inclusão deve ser compreendida como processo que transforma as práticas e os espaços escolares. Para a autora, a Educação Especial, na perspectiva inclusiva, não está dissociada da educação comum, mas integra-se a ela de forma a provocar mudanças significativas.

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) complementa esse debate ao propor múltiplos meios de acesso, engajamento e expressão. Sebastián-Heredero (2020) resalta que o DUA deve ser compreendido como estratégia de inclusão capaz de responder à diversidade das salas de aula. Bernardo (2024) acrescenta que é necessário substituir o conceito de “adaptação” pelo de “acessibilização”, garantindo que o currículo esteja disponível para todos os estudantes em condições equitativas. Assim, o DUA torna-se eixo estruturante para a prática pedagógica inclusiva.

Já a Educação Ambiental Crítica amplia o debate ao integrar o ético, o afetivo e o político no processo educativo. Guimarães (2017) argumenta que é preciso superar o modelo reducionista da modernidade e reconectar sujeito e natureza por meio de práticas educativas transformadoras. Em obra mais recente, Guimarães (2024) reforça que a formação em educação ambiental crítica deve ser entendida como processo de convivência pedagógica, no qual aprender e ensinar acontecem na relação, no diálogo e no compartilhamento de saberes e práticas.

Essa abordagem também dialoga com a proposta freiriana de educação libertadora (Freire, 2016) e com a teoria histórico-cultural de Vigotski (2007), que destacam o papel da mediação e das relações sociais na formação humana.

Ao considerar a afetividade e a subjetividade como dimensões essenciais, o projeto articula um ensino matemático que humaniza e inclui. Nesse sentido, Mattos (2020, p. 117) afirma que “A dimensão afetiva complementa a dimensão cognitiva, bem como, a dimensão pedagógica e a educacional”, destacando que a afetividade não substitui a racionalidade, mas a equilibra e fortalece.

Assim, ao integrar os princípios da Etnomatemática, da inclusão escolar e da Educação Ambiental Crítica, esta pesquisa promove uma educação enraizada na realidade dos estudantes de Japeri, conectando seus saberes locais com a diversidade cultural da Amazônia.

Nesse processo, estudos sobre a região amazônica evidenciam que professores têm buscado integrar saberes tradicionais e científicos no ensino, tornando as práticas pedagógicas mais significativas para os alunos. Em Mattos e Mattos (2025, p. 20) vemos na fala de um professor pesquisador da região Amazônica que “a integração de conhecimentos tradicionais/ancestrais e científicos não apenas enriquece o currículo, mas também torna o aprendizado mais relevante para os alunos locais, refletindo suas próprias realidades”.

Assim, as práticas desenvolvidas não apenas reconheceram os múltiplos modos de fazer e viver a matemática, mas também abriram espaço para o protagonismo estudantil, para a construção de vínculos afetivos e para a consolidação de uma consciência crítica e socioambiental.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com uma turma do 5º ano, composta por 23 estudantes, no período de junho a setembro de 2025, com base em uma abordagem qualitativa e pesquisa-ação. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, fundamentada na pesquisa-ação, compreendendo a escola como espaço de construção coletiva de saberes, cuidado e transformação. O estudo foi desenvolvido no âmbito de um projeto institucional da rede municipal de ensino, que propôs às escolas o trabalho com os diferentes estados brasileiros. À Escola Municipal Vereador Dário Lins coube o estado do Amazonas como território de referência, enquanto as demais unidades de Japeri se dedicaram aos outros estados da federação.

A metodologia articulou os princípios da Etnomatemática (D’Ambrosio, 1998; 2019), da Inclusão Escolar (Pletsch, 2020), do Desenho Universal para a Aprendizagem – DUA (Sebastián-Heredero, 2020; Bernardo, 2024), da Educação Ambiental Crítica (Guimarães, 2017; 2024) e da dimensão afetiva da aprendizagem (Mattos, 2019). Esse conjunto de referenciais permitiu integrar realidades socioculturais distintas em um mesmo processo pedagógico, orientado por saberes, afetos e práticas voltadas ao cuidado com a vida.

A organização metodológica estruturou-se em cinco eixos interligados (Quadro 1):

Quadro 1 – Organização metodológica

Eixo metodológico	Fundamentação teórica	Práticas desenvolvidas (Figura 1)
Etnomatemática	D’Ambrosio (1998; 2019)	Construção de maquetes inspiradas em elementos culturais amazônicos e japerienses; horta escolar como espaço de cálculo de áreas e perímetros; produção e leitura de gráficos.
Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)	Sebastián-Heredero (2020); Bernardo (2024)	Diversificação de recursos: jogos, dramatizações, vídeos, imagens, materiais manipulativos, registros em áudio; múltiplas formas de expressão do conhecimento.
Educação Ambiental Crítica	Guimarães (2017; 2024)	Horta da Inclusão e Alegria como espaço pedagógico e de convivência; debates sobre biodiversidade, rios amazônicos e consumo consciente.
Afetividade	Mattos (2019)	Atividades lúdicas, musicais e teatrais; valorização do protagonismo estudantil; fortalecimento da autoestima.

Inclusão Escolar	Pletsch (2020)	Organização de práticas pedagógicas baseadas em recursos e estratégias que garantam acessibilidade; articulação entre educação comum e educação especial; valorização da diversidade como princípio educativo.

Fonte: autores.

Figura 1 – Práticas desenvolvidas⁴



Fonte: autores.

Práticas desenvolvidas

A Etnomatemática orientou a integração entre saberes culturais amazônicos, japerienses e conhecimentos escolares. Para D'Ambrosio (1998), trata-se de compreender os modos de pensar e fazer matematicamente situados em contextos culturais. Esse princípio se concretizou em práticas como a horta escolar, os jogos e as produções culturais, que deram sentido às noções de medida, geometria e gráficos, aproximando a matemática da vida dos estudantes.

O Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) foi central na organização metodológica, pois busca responder à diversidade das salas de aula, criando condições para que todos aprendam de maneira significativa (Sebastián-Herederó, 2020). Nessa direção, Bernardo (2024) ressalta que não basta adaptar, mas sim tornar o currículo acessível a todos de forma equitativa. Essas concepções fundamentaram a diversificação de recursos e linguagens, favorecendo a participação ampla dos alunos.

A Educação Ambiental Crítica constituiu-se como eixo transversal. Para Guimarães (2017), práticas cotidianas realizadas com cuidado e sensibilidade favorecem novas interações e contribuem para valores mais integrados ao ambiente. Essa perspectiva inspirou a criação da Horta da da Inclusão e Alegria como espaço pedagógico e comunitário, onde matemática, cuidado e consciência ambiental foram trabalhados de forma articulada.

A afetividade foi assumida como dimensão estruturante da aprendizagem. Conforme Mattos (2019), ela complementa as dimensões cognitiva, pedagógica e educacional, possibilitando um desenvolvimento mais integral. Nesse sentido, buscou-se equilibrar razão e sensibilidade, promovendo vínculos entre estudantes, escola e saberes matemáticos.

A Inclusão Escolar orientou a construção das práticas, assegurando a participação efetiva de todos os alunos. Pletsch (2020) defende a Educação Especial como campo de estudo voltado à análise de recursos e metodologias que sustentam o trabalho pedagógico junto a estudantes com deficiência. Com base nessa compreensão, foram utilizados o PEI e estratégias diferenciadas, como vídeos, materiais manipulativos, registros em áudio e jogos coletivos, garantindo acessibilidade cur-

⁴ As imagens foram editadas de modo a preservar a identidade dos estudantes, em conformidade com as orientações éticas de pesquisas com menores de idade.

ricular, emocional e social. Mais do que presença física, priorizou-se o pertencimento e o protagonismo, reconhecendo as potencialidades individuais como motor da aprendizagem.

Instrumentos de coleta e análise

- Os registros e instrumentos de coleta incluíram:
- diários de campo e observações sistemáticas;
- produções dos alunos (maquetes, textos, gráficos, mapas, paródias musicais);
- registros audiovisuais (fotos e vídeos);
- acompanhamento por meio do PEI e relatórios individuais de estudantes com deficiência ou dificuldades de aprendizagem.

A análise dos dados ocorreu de forma qualitativa, por meio da triangulação entre registros escritos, produções estudantis e observações em campo. Foram buscados indícios de:

- participação e engajamento coletivo;
- desenvolvimento de competências matemáticas contextualizadas;
- práticas inclusivas e protagonismo estudantil;
- reflexões sobre valores socioambientais e consciência crítica.

Dessa forma, a metodologia possibilitou compreender como a matemática, quando articulada à cultura, ao território e às dimensões inclusivas e afetivas, pode tornar-se um instrumento de aprendizagem significativa (Ausubel, 2000), consciência socioambiental e valorização da diversidade.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O trabalho revelou que o ensino de matemática pode se tornar um espaço vivo de construção de sentido, afetividade e pertencimento quando articulado à cultura, ao território e à realidade dos estudantes. A integração entre Etnomatemática, inclusão escolar e Educação Ambiental Crítica favoreceu a participação ativa da turma, o fortalecimento da autoestima e o desenvolvimento de competências matemáticas de forma significativa e contextualizada.

A matemática que nasce da vida

Os conteúdos matemáticos previstos na BNCC, como geometria, medidas, gráficos, plano cartesiano e operações, foram trabalhados por meio de experiências concretas, criativas e inclusivas. A geometria se manifestou na construção de maquetes inspiradas na cultura amazônica e japeriense, promovendo a conexão entre arte e raciocínio espacial.

O ensino de medidas foi desenvolvido na Horta da Inclusão e Alegria, com os estudantes usando trenas e barbantes para calcular área e perímetro dos canteiros. As aprendizagens foram consolidadas coletivamente, com produção de gráficos baseados em dados sobre consumo de água, produção agrícola e emoções da turma, aproximando a matemática do cotidiano.

Conexões entre floresta e periferia

Ao escolher o estado do Amazonas como referência cultural, a turma estabeleceu uma aproximação simbólica entre a floresta e a realidade periférica de Japeri. As atividades mostraram que,

apesar das distâncias geográficas, existem pontos de encontro nas lutas sociais, na diversidade cultural e no potencial transformador das comunidades.

A construção de mapas no plano cartesiano com coordenadas do “Tesouro Amazônico”, os jogos com brincadeiras típicas das duas regiões e os textos sobre rios e povos originários ampliaram a visão de mundo dos estudantes e valorizaram a interculturalidade.

Inclusão escolar em ação

A presença de estudantes com deficiência ou dificuldades de aprendizagem não foi considerada um obstáculo, mas uma oportunidade de inovação. Com base no DUA, foram utilizadas estratégias variadas de acesso ao conhecimento, como vídeos, jogos, imagens, materiais manipulativos, atividades em etapas e gravações em áudio.

Um aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e dificuldades de leitura e escrita foi reconhecido como “Guia da Horta da Inclusão e Alegria”, assumindo papel de liderança nas atividades práticas. Outro aluno com autismo, com grande habilidade verbal e visual, foi responsável pelos registros visuais e leitura em voz alta das produções da turma. A participação ativa de ambos reforça a importância de reconhecer e valorizar as potencialidades individuais.

Educação Ambiental Crítica: ética, cuidado e pertencimento

A vivência na horta, os debates sobre os rios amazônicos, o consumo consciente e os mitos da floresta contribuíram para a formação de uma consciência ambiental crítica, baseada na ética do cuidado (Guimarães, 2017).

Os estudantes passaram a perceber a natureza não apenas como cenário, mas como sujeito da aprendizagem. As práticas pedagógicas promoveram uma reconexão sensível entre sujeitos e ambiente, integrando saberes escolares à vida cotidiana e às lutas por justiça ambiental e social.

Aprendizagem significativa e afetividade

Os resultados indicam que a aprendizagem desenvolvida não se limitou às competências cognitivas, mas também fortaleceu vínculos afetivos, culturais e comunitários. A matemática trabalhada no projeto foi integrada à realidade dos estudantes, ao território, aos saberes locais e às práticas de cuidado e convivência. O percurso pedagógico demonstrou que o saber matemático pode ser libertador quando enraizado na cultura, mediado por relações significativas e experienciado de forma coletiva e afetiva.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que a matemática pode ser ensinada de forma significativa e inclusiva quando articulada à cultura, à afetividade e à realidade dos estudantes. A utilização da Etnomatemática permitiu valorizar saberes locais e tradicionais, rompendo com a visão abstrata e descontextualizada da disciplina e conectando o aprendizado ao cotidiano dos alunos.

A Educação Ambiental Crítica contribuiu para despertar nos estudantes uma consciência de pertencimento e responsabilidade socioambiental, reforçando a ideia de que aprender envolve também cuidar do ambiente e das relações humanas. Por sua vez, o Desenho Universal para a

Aprendizagem (DUA) garantiu que todos os alunos tivessem acesso ao conhecimento, respeitando seus diferentes ritmos, estilos de aprendizagem e potencialidades.

Ao articular a Amazônia e Japeri por meio de práticas pedagógicas interdisciplinares, lúdicas e inclusivas, o projeto demonstrou que a escola pública pode ser um espaço transformador, onde o ensino da matemática se conecta à vida, à criatividade e à construção de vínculos afetivos.

O percurso revelou que a aprendizagem se fortalece quando atravessada pelo brincar, planar, cantar e criar, mostrando que educar é, acima de tudo, um ato de humanização, valorização da diversidade e esperança no desenvolvimento integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Tradução Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.

BERNARDO, Fábio Garcia. O Desenho Universal na Aprendizagem no Ensino de Matemática: aspectos teóricos e práticos na educação de estudantes com deficiência visual. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 14, n. 5, p. 1-18, dez. 2024.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: arte ou técnica de explicar e conhecer. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998. ISBN 85-08-03757-0.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 1). ISBN 978-85-513-0587-4.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GUIMARÃES, Mauro. **Formação de educadores ambientais**. Edição 2024. Rio de Janeiro: ComVivência Pedagógica, 2024.

GUIMARÃES, Mauro; GRANIER, Noeli Borek. Educação ambiental e os processos formativos em tempos de crise. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 55, p. 1574-1597, out./dez. 2017.

MATTOS, José Roberto Linhares de; MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. Narrativas de professores sobre impactos para Amazônia Legal, desenvolvimento pessoal e profissional. **REAMEC- Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 13, e25016, jan./dez. 2025.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **Conversando sobre metodologia da pesquisa científica**: desenhando o projeto e a pesquisa. Vol. 2. Cachoeirinha: Editora Fi, 2024.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **O sentido da matemática e a matemática do sentido**: aproximações com o programa etnomatemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020. ISBN 978-85-7861-653-3.

NUNES, D. R. P.; BARBOSA, J. P. S.; NUNES, L. R. P. Comunicação alternativa para alunos com autismo na escola: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 27, e0212, p. 655-672, 2021.

PLETSCH, Márcia Denise. O que há de especial na educação especial brasileira? **Momento: diálogos em educação**, v. 29, n. 1, p. 57-70, jan./abr. 2020.

SEBASTIÁN-HEREDERO, Eladio. Desenho Universal para a Aprendizagem: revisão de literatura. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 26, n. 4, p. 733-768, out./dez. 2020.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

AVALIAÇÃO MATEMÁTICA DE ESTUDANTES COM TEA SOB A ÓTICA DOCENTE

MATHEMATICS ASSESSMENT OF STUDENTS WITH ASD FROM THE TEACHERS PERSPECTIVE

EVALUACIÓN MATEMÁTICA DE ESTUDIANTES CON TEA DESDE LA PERSPECTIVA DOCENTE

Francerly Cardoso da Cruz ¹

Geraldo Eustáquio Moreira ²

RESUMO

As percepções docentes influenciam as práticas pedagógicas, refletindo na forma como ensino, avaliação e inclusão são concebidos. Portanto, esta pesquisa qualitativa e exploratória, em formato de estudo de caso, envolvendo entrevistas semiestruturadas com duas professoras, uma do 1º ano e outra da Sala de Recursos de uma escola pública do Distrito Federal, objetiva identificar suas percepções sobre avaliação e *feedback* em Matemática para estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Os resultados indicam que as docentes compreendem a avaliação como um processo qualitativo, dialógico, contínuo e indissociável do trabalho pedagógico. Contudo, indícios de práticas avaliativas informais apontam a necessidade de fortalecer a formação docente voltada à sistematização da avaliação e do *feedback* como instrumentos de mediação. Conclui-se, portanto, que embora exploratória, além de ampliar a literatura, essa pesquisa pode contribuir para futuras pesquisas interventivas sobre avaliação em prol da aprendizagem e inclusão de estudantes com TEA.

Palavras-chave: Avaliação matemática. Transtorno do Espectro Autista. Percepções docentes. Educação matemática inclusiva.

ABSTRACT

Teachers perceptions directly influence pedagogical practices, reflecting on how teaching, assessment, and inclusion are conceived. This qualitative and exploratory research, designed as a case study, involved semi-structured interviews with two teachers, one from the first grade and another from the Resource Room of a public school in the Federal District. The objective was to identify their perceptions regarding assessment and feedback in Mathematics for students with Autism Spectrum Disorder (ASD). The results indicate that teachers understand assessment as a qualitative, dialogical, continuous process, inseparable from pedagogical work. However, evidence of informal assessment practices highlights the need to strengthen teacher education focused on the systematization of assessment and feedback as mediation tools. It is concluded that, although exploratory, this research expands the literature and can contribute to future interventional studies on assessment to promote learning and inclusion of students with ASD.

Keywords: Mathematics assessment. Autism Spectrum Disorder. Teachers perceptions. Inclusive matematica education.

RESUMEN

Las percepciones docentes influyen directamente en las prácticas pedagógicas y se reflejan en la manera en que se conciben la enseñanza, la evaluación y la inclusión. Esta investigación cualitativa y exploratoria, configurada como un estudio de caso, implicó entrevistas semiestructuradas con dos profesoras, una del primer grado y otra del Aula de Recursos de una escuela pública del Distrito Federal. El objetivo fue identificar sus percepciones sobre la evaluación y la retroalimentación en Matemáticas para estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Los resultados indican que las docentes comprenden la evaluación como un proceso cualitativo, dialógico, continuo e inseparable del trabajo pedagógico. No obstante, las evidencias de prácticas evaluativas informales señalan la necesidad de fortalecer la forma-

¹ Mestre em Educação pela Universidade de Brasília (UnB). Doutoranda em Educação na Universidade de Brasília (UnB), Brasília, Distrito Federal, Brasil E-mail: cfrancerly@gmail.com.

² Doutor em Educação Matemática pela Universidade pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP) São Paulo, Brasil . Professor na Faculdade de Educação da Universidade de Brasília (Unb). E-mail: geust2007@gmail.com

ción docente orientada a la sistematización de la evaluación y de la retroalimentación como instrumentos de mediación. Se concluye que, aunque exploratoria, esta investigación amplía la literatura existente y puede contribuir a futuros estudios de carácter interventivo sobre la evaluación en favor del aprendizaje y la inclusión de estudiantes con TEA.

Palabras clave: Evaluación matemática. Trastorno del Espectro Autista. Percepciones docente. Educación matemática inclusiva.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Avaliar não se restringe a atribuir notas ou registrar desempenhos; é um ato de escuta, e sobretudo mediação. No ensino de Matemática, especialmente com estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA), a avaliação deve ser espaço de diálogo entre o aprender e o ensinar, articulando razão e sensibilidade. Nessa perspectiva, o ato avaliativo assume caráter formativo e inclusivo quando reconhece a singularidade de cada estudante e integra-se ao trabalho pedagógico cotidiano (Luckesi 2011), configurando-se como processo contínuo de acompanhamento e intervenção.

A escola, enquanto espaço privilegiado de convivência e construção de saberes, ainda enfrenta o desafio de romper com a lógica classificatória e excludente das práticas avaliativas tradicionais (Cruz e Moreira, 2022, 2023, 2024, Luckesi, 2011; Pereira e Muenchen 2005). Esse rompimento exige práticas docentes mais reflexivas, dialógicas e éticas, com vistas a promover o protagonismo estudantil e a aprendizagens significativas.

Segundo Fernandes (2009) e Luckesi (2011), a avaliação formativa é inseparável da ação pedagógica. Villas Boas (2022) ressalta que a avaliação formativa se manifesta nas interações, nas palavras e nos gestos que acolhem erros e reconhecem potencialidades. Partindo desse contexto, o estudo busca responder à seguinte questão: quais são as percepções de uma professora da Sala de Aula Regular (SAR) e de outra da Sala de Recursos Generalista (SRG), ambas atuantes em uma escola pública do Distrito Federal (DF), sobre avaliação e feedback em Matemática no processo de inclusão de estudantes com TEA?

A compreensão dessas percepções justifica-se pela necessidade de identificar como tais práticas se configuram, a fim de aperfeiçoá-las de modo a favorecer processos de ensino, aprendizagem e inclusão. Visto que pesquisa como a de Oliveira *et al.* (2021) ressalta que, apesar de ser “[...]notória a falta de preparo de professores perante o ensino” do referido público, poucas pesquisas abordam “[...]a Educação Matemática e suas estratégias de ensino” para ele. E a escassez de pesquisa nesse contexto é ainda maior no que refere a avaliação e *feedback*, onde esses recursos pedagógicos tendem a ser permeados por práticas paternalistas (Cruz e Moreira, 2024).

Assim, o objetivo do estudo é analisar as percepções dessas professoras sobre a avaliação e o *feedback* em Matemática, no contexto da inclusão de estudantes com TEA. Finda esta introdução, o texto organiza-se em mais quatro seções, que contemplam a fundamentação teórica, os procedimentos metodológicos, os resultados e as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Primeiramente, esclarece-se que, segundo a American Psychiatric Association (2014), o TEA é caracterizado por diferenças persistentes na comunicação, na interação social, bem como por padrões restritos e repetitivos de comportamento, interesses ou atividades. Essas especificidades, associadas às barreiras impostas pelo meio social, tais como as avaliações de cunho meritocrático, interferem nos modos de interação e aprendizagem, exigindo do professor uma escuta sensível e estratégias pedagógicas flexíveis. Dentre elas, uma avaliação na perspectiva da educação inclusiva.

“A educação matemática inclusiva visa a aprendizagem matemática e o desenvolvimento intelectual de todos [...]” os estudantes. (Costa, Silva e Noronha, 2021).

Como destacam Grandin (2017) e Orrú (2016), o respeito aos focos de interesse e à forma singular de aprender é essencial para que a avaliação pedagógica favoreça o desenvolvimento global do estudante.

A avaliação pedagógica que ocorre no contexto da sala de aula, envolvendo a interação entre professores e estudantes (Brasil, 1999; Fernandes, 2022), para além do balanço das aprendizagens, que é também necessário, em termos de certificação, a avaliação deve ter como finalidade a orientação (Perrenoud, 1999, p. 9).

Embora, muitas vezes seja confundida com instrumentos ou procedimentos, a avaliação “não é sinônimo de instrumento ou procedimento”; trata-se de um processo amplo e planejado que envolve a definição de objetivos, critérios e o uso dos resultados (Villas Boas, 2022). Nessa perspectiva, avaliar é acompanhar o percurso do estudante, identificar suas potencialidades, compreender suas dificuldades e oferecer meios para superá-las, indo além da verificação de resultados. Ou seja, não se restringe a avaliar a aprendizagem, mas se constitui uma avaliação para a aprendizagem (Distrito Federal, 2014, Villas Boas 2022).

O uso formativo da avaliação é o que mais favorece a regulação do ensino e o apoio às aprendizagens (Hattie e Timperley, 2007; Fernandes, 2009, 2022; Santos e Pinto, 2018; Villas Boas, 2022). Contudo, ainda persiste a visão tradicional que associa avaliação apenas à nota ou à prova com a função de classificação. Santos e Pinto (2018, p. 504) observam que, muitas vezes, ela se reduz a “duas ideias muito persistentes: uma que associa a avaliação à nota/classificação; outra aos testes ou exames”. Essa confusão entre as funções formativa e somativa é responsável por práticas que mantêm caráter punitivo e seletivo, distanciando a avaliação de seu potencial de inclusão (Cruz e Moreira 2024).

Na Matemática a ênfase na correção e na nota pode afetar negativamente a autoestima, especialmente de estudantes com TEA, perpetuando estigmas e desrespeitando o direito de aprender (Fernandes, 2009). A superação desse modelo requer compreender que a avaliação não deve servir para contabilizar erros e punir, mas para compreender o processo e intervir pedagogicamente. Como afirma Luckesi (2005, p. 37), a avaliação não pode ser concebida sem planejamento nem ser “[...] um instrumento autoritário e frenador do desenvolvimento de todos os que passarem pelo ritual escolar”.

Para contrapor esse uso equivocado e situar práticas avaliativas formativas, a distinção entre a avaliação formal e informal também é importante. Freitas (1995, p. 145) define a avaliação formal como “aquela que utiliza instrumentos explícitos, cujos resultados podem ser objetivamente examinados pelo aluno”. Villas Boas (2022, p. 42) destaca que, na escola, ela predomina voltada à atribuição de notas, o que a torna essencialmente somativa.

A avaliação informal, por sua vez, “não tem um horário específico”, tampouco depende de instrumentos prévios, ocorrendo nas interações cotidianas entre professor e estudante (Villas Boas, 2022). Hadji (2001, p. 17) denomina-a “espontânea”, por “não repousar sobre nenhuma instrumentalização específica”, permanecendo, portanto, subjetiva e intuitiva. Nos anos iniciais da Educação Básica, essa forma de avaliação é “tão intensa que se realiza por diversos meios: palavras,

gestos, olhares e movimentos corporais [...] acontece quando o professor conversa com o estudante [...] e exprime apreço, dá orientação, sugere correção [...]” (Villas Boas, 2022, p. 42). b

Esse tipo de avaliação, quando realizado de maneira ética e sensível, é formativo, pois reconhece o estudante em sua singularidade. Assim, toda avaliação informal pode assumir função formativa se gerar reflexão e orientar a ação pedagógica, pois, como lembra Hadji (2001, p. 20), “o instrumento usado ou a formalidade da avaliação não determinam se será excludente, mas a intenção do avaliador”.

A avaliação formativa é definida por Perrenoud (1999, p. 78) como “toda prática de avaliação contínua que contribua para melhorar as aprendizagens em curso”. Para William (2011, p. 46), ela envolve estratégias como “clarificar intenções, engendrar discussões, promover *feedback*, motivar os estudantes e fazê-los responsáveis pela própria aprendizagem”.

O *feedback*, nesse contexto, é compreendido como a devolutiva que descreve o progresso do estudante em relação aos objetivos estabelecidos. Hattie e Timperley (2007) explicam que ele atua como informação que ajuda o estudante a compreender o que já domina e o que ainda precisa aprimorar. Fernandes (2009) reforça que um *feedback* de qualidade é aquele que orienta o estudante a usar os resultados da avaliação para avançar, transformando a experiência avaliativa em oportunidade de aprendizagem. Assim, o *feedback* constitui o elo entre o ensino, a avaliação, a aprendizagem, promovendo a autorregulação e o sentido pedagógico do avaliar de forma inclusiva.

3 METODOLOGIA

O presente estudo constitui um recorte de parte dos resultados de uma pesquisa de Mestrado concluída em 2024 na Universidade de Brasília (UnB). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ceilândia (CEP/FCE/UnB), sob o CAAE nº 63280322.0.0000.8093 e Parecer nº 5.761.182. Sua abordagem é qualitativa, de caráter exploratório, configurada como estudo de caso (Yin, 2005), com entrevistas semiestruturadas realizadas em 24 de novembro de 2022, objetivando identificar a percepção de uma professora da SAR do 1º ano do Ensino Fundamental e de uma professora da SRG, atuantes com um mesmo estudante com TEA em uma escola pública da periferia do DF, cuja comunidade se encontra em situação de vulnerabilidade social. Optou-se pela abordagem qualitativa por ser definida por Creswell (2010, p. 43) como “um meio de explorar e compreender os significados atribuídos por indivíduos ou grupos a um problema social ou humano”, o que coaduna com o objetivo de analisar os achados sob a ótica das professoras entrevistadas.

Desde a imersão no lócus até a análise e divulgação dos resultados, foram seguidos rigorosamente todos os cuidados éticos ressaltados pelo Comitê de Ética. Na organização e análise do corpus, utilizaram-se elementos da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), dentre eles a Análise Categorial, a partir da qual, do conjunto de categorias emergidas de forma indutiva no estudo maior, analisa-se, neste artigo, a categoria: Indissociabilidade entre avaliação e trabalho pedagógico: percepção e indícios de prática processual espontânea.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta categoria reúne enunciados que revelam práticas avaliativas integradas ao trabalho pedagógico, tanto na SAR quanto na SRG. Os depoimentos indicam que as professoras reconhecem

a importância de acompanhar o processo de aprendizagem, mas há indícios de prevalência de uma avaliação informal, ainda que provida de intencionalidade formativa.

Tabela 1 – Categoria Indissociabilidade entre avaliação e trabalho pedagógico: percepção indícios de prática processual espontânea

Contexto do depoimento	Nº Recorrência
Entrevista da professora da SRG Cristal	3
Entrevista da professora da SAR Pérola	5
Total	8

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Conforme Orientação Pedagógica da Educação Especial do DF (Distrito Federal, 2010), cabe ao professor da sala de recurso atuar nas atividades de complementação e suplementação curricular, oferecendo suporte pedagógico e favorecendo o desenvolvimento de processos mentais. No entanto, ao relatar seu trabalho com a Matemática, Pérola faz uma autocrítica que já sugere um desequilíbrio nas prioridades de ensino.

Na área de Matemática a gente peca muito, não só com os estudantes com TEA, mas também com os outros. Como eles vêm com uma defasagem muito grande, a gente foca muito na leitura e na escrita (Pérola, entrevista, 2022).

A professora justifica que essa defasagem refere-se à alfabetização e letramento em língua portuguesa. No entanto, o trabalho com a Matemática deve desenvolvido de forma interdisciplinar. Ou seja, concomitantemente deve ser trabalhado o letramento e alfabetização Matemática, bem como demais componentes curriculares. O depoimento da professora ratifica o exposto por Pereira e Muenchen (2005, p.17) quanto a muitas vezes não serem “[...] realizadas abordagens interdisciplinares”. Ou seja, apesar da intenção de atender às necessidades dos estudantes, o foco excessivo na alfabetização linguística acaba por limitar o trabalho com a Matemática, contrariando a proposta da *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) (Brasil, 2018), que orienta a superação da fragmentação disciplinar e o desenvolvimento integrado das aprendizagens.

Em outro momento, Pérola descreve sua forma de planejar e avaliar os atendimentos, revelando indícios de ausência de critérios e instrumentos formais:

Primeiro, vou conversar com a professora para ver em que nível ele está, ver o que ela está trabalhando com a turma, para trabalhar também com ele aqui na sala. [...] Elas vão me dando retorno, mas assim, sempre exercícios direitinho, não é nada superficial. Não tem o nome de avaliação, mas o grupo é muito unido, planeja direitinho (Pérola, entrevista, 2022).

A descrição evidencia, percepção processual desse acompanhamento e trabalho colaborativo pautado por observações cotidianas intuitivas. Conforme enxerto abaixo, embora Pérola mencione a confecção de materiais significativos para o estudante, ressaltando a importância da afetividade em prol do engajamento, visto que a Matemática não está “[...] restrita apenas à dimensão cognitiva” (Vieira e Moreira 2020, p. 639), ainda assim a avaliação parece não ser planejada em termo de: descritores, do que se pretende avaliar, definição de instrumento, parâmetros e critérios, quando esta diz:

Por exemplo, o professor está na adição simples, eu vou trabalhar na adição simples com o aluno aqui [...]. Tento conquistar pela afetividade. Meu jogo inicial é sempre pela afetividade: eu conquisto a criança primeiro, respeito o foco de interesse dela e tento produzir materiais voltados para o que desperta sua atenção (Pérola, entrevista, 2022).

A professora revela uma prática sensível às singularidades do estudante com TEA. Ao escutá-lo e adaptar o trabalho ao seu foco de interesse, ela concretiza o que Orrú (2016, p. 169) chama de “aproveitar ao máximo aquilo que o aprendiz com autismo é capaz de fazer, respeitando suas limitações e promovendo-o a uma nova etapa”. Ainda que o planejamento formal pareça ausente, há intencionalidade pedagógica e abertura para o diálogo, e um processo de ensino-aprendizagem que para além da dimensão cognitiva, reconhece a importância de valorizar aquilo que afeta o estudante, ou seja, considera seu foco de interesse, isso aproxima essa prática da perspectiva formativa, no entanto os questionamentos feitos são sobre a avaliação e está não é clarificada nas respostas dadas pela professora.

Na sala regular, a professora Cristal também demonstra uma postura flexível diante das necessidades dos estudantes:

Olha, em linhas gerais tudo depende do momento do aluno. Às vezes você planeja uma coisa, mas não deu certo, então eu sou assim, não sou engessada. Tenho na sala vários recursos, joguinhos, ilustrações, tento ser flexível no planejamento (Cristal, entrevista, 2022).

Analisando o enxerto acima e o que segue, observa-se uma tentativa de equilíbrio entre planejamento e adaptação, mas não está claro se esse planejamento é o da avaliação. Quanto à avaliação propriamente dita, as duas professoras descrevem práticas predominantemente processuais e orais, sem o uso de instrumentos padronizados, mas também não detalham os instrumentos que utilizam quando explicam:

É processual, eu não uso uma avaliação específica em folha. A gente avalia o desenvolvimento dele desde o início até o momento em que ele se encontra. São os relatórios. (Cristal, entrevista, 2022).

Às vezes, eu pego até uma avaliaçãozinha que o professor dá [...] nunca digo que é uma avaliação. Faço de maneira mais informal, com probleminhas simples, para ver como estão. [...] É com a preocupação de comparar o aluno com ele mesmo, né? (Pérola, entrevista, 2022).

Essas falas demonstram uma compreensão limitada da avaliação formal, associando o uso de instrumentos como testes ou provas à perda de seu potencial formativo. Tal percepção revela insegurança quanto à função formativa desses instrumentos e à importância de explicitar ao estudante que está sendo avaliado. Conforme destaca Fernandes (2009), a avaliação formativa requer planejamento e transparência nos critérios, aspectos ainda ausentes nos relatos que confirmam a existência de avaliações contínuas, mas informais, conduzidas por meio de observações. Apesar disso, ambas as docentes associam avaliação à reflexão sobre o próprio fazer, em consonância com Luckesi (2011), Pereira e Muenchen (2005), para os quais avaliar é acompanhar o processo e redirecionar o ensino, tanto que, ao refletir sobre o propósito da avaliação, Cristal explicita um entendimento que se aproxima do caráter formativo e diz:

A avaliação é para você fazer uma análise: será que deu certo a maneira que apliquei? Será que posso usar outro recurso para melhorar? Acho que é o momento de se autoavaliar e avaliar o aluno, sua metodologia, sua maneira de ensinar. (Cristal, entrevista, 2022).

Essa fala sintetiza a percepção das professoras quanto à indissociabilidade entre ensinar e avaliar. Ambas compreendem a avaliação como acompanhamento que possibilita a reorganização do trabalho pedagógico, mas o fazem de modo espontâneo. Embora se refiram a planejamento, não há evidências de que seja estruturado. Trata-se, portanto, de práticas avaliativas informais.

Conforme Hattie e Timperley (2007), a função formativa da avaliação depende de *feedbacks* claros e planejados, capazes de orientar as próximas etapas do ensino. No contexto analisado, esse *feedback* se manifesta de forma implícita, sustentado mais por sensibilidade e diálogo do que por sistematização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa evidenciou que as docentes compreendem que o ato de avaliar não se limita a momentos formais ou classificatórios, mas deve estar articulado ao cotidiano escolar. Ao evitarem a padronização e o uso de notas, ambas revelam uma concepção de avaliação como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, caracterizada por continuidade, flexibilidade e valorização dos aspectos qualitativos. Os depoimentos revelam uma intencionalidade inclusiva, voltada à escuta e ao respeito ao ritmo e ao estilo de aprendizagem de cada estudante, sobretudo daqueles com TEA.

As docentes reconhecem os campos de interesse como um caminho para promover o protagonismo estudantil e a aprendizagem significativa. No entanto, a ênfase na rejeição de instrumentos como provas ou registros escritos sugere uma interpretação limitada sobre as potencialidades desses recursos, quando utilizados em uma perspectiva formativa. Esse equívoco somado à ausência de planejamento explícito, de critérios e de instrumentos definidos, são indícios de práticas avaliativas que requerem sistematização e fundamentação teórica. Evidenciando, portanto, a necessidade de formação docente referente à avaliação e ao feedback formativo, sendo também “[...] imprescindível que ocorra a formação do docente intencionando práticas cada vez mais inclusivas” no âmbito de estudantes com deficiência (Costa, Silva e Noronha, 2021, p. 4).

Ao ampliarem sua compreensão sobre a avaliação no ensino-aprendizagem da Matemática e sobre a importância de planejar, explicitar critérios e compartilhar objetivos, as professoras poderão potencializar a autorregulação e a autonomia dos estudantes, fortalecendo o uso consciente da avaliação formativa e seu feedback enquanto instrumentos de mediação e inclusão. Conclui-se que o estudo contribui para reflexões sobre práticas avaliativas inclusivas e pode subsidiar futuras pesquisas interventivas que aprofundem a temática em prol da inclusão de estudantes com TEA e que, ao ampliarem sua compreensão sobre a avaliação no ensino-aprendizagem da Matemática e sobre a importância de planejar, explicitar critérios e compartilhar objetivos, os professores poderão potencializar a autorregulação e a autonomia dos estudantes, fortalecendo o uso consciente da avaliação formativa e de seu feedback enquanto instrumentos de mediação e inclusão.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). *Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais* – DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: avaliação**. Brasília: MEC/SEF, 1999. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro09.pdf>. Acesso em: 9 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 9 out. 2025.

COSTA, P. K., SILVA, S. C. R.; NORONHA, A. M. Formação Inicial de Professores de Matemática na Perspectiva da Educação Inclusiva. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura–REMATEC**, Belém (PA), v. 16, n. 38, p. 01-18, Maio-Ago., 2021. DOI: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n38.p01-18.id333>.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução: LOPES M. 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

CRUZ, F. C.; MOREIRA, G. E. Continuidades e rupturas nas práticas avaliativas brasileiras entre os séculos XVI e XXI: um olhar sobre o Distrito Federal. In: SILVA, F. T.; CAMINHA, V. M. (Org.). **Historiografia e história da educação brasileira: ensino, pesquisa e formação docente**. São Paulo: Dialética, Vol. 1, 2022, p. 119-143.

CRUZ, F. C.; MOREIRA, G. E. Feedback da avaliação: perspectiva inclusiva da criança em contextos da educação infantil e transtorno do espectro autista. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, Santa Maria, v. 12, n. 21, e74143, 2023. <https://doi.org/10.5902/2318133874143>.

CRUZ, F. C.; MOREIRA, G. E. O feedback e a ética na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva dos estudantes com Transtorno do Espectro Autista. **Revista Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v. 22, n. 2, p. 87-101, abr./ago. 2024. <https://doi.org/10.33871/23594381.2024.22.2.7561>

DISTRITO FEDERAL. **Diretrizes de Avaliação Educacional: Aprendizagem em larga escala**. Brasília: SEEDF, 2014.

DISTRITO FEDERAL. **Orientação Pedagógica: Educação Especial (OP)**. Brasília: SEEDF, 2010.

FERNANDES, D. **Avaliar para aprender: fundamentos, práticas e políticas**. São Paulo: Editora Unesp, 2009.

FERNANDES, D. **Avaliação formativa e feedback pedagógico**. Lisboa: Edições Sílabo, 2022.

FREITAS, L. C. **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. São Paulo: Cortez, 1995.

GRANDIN, T. **O cérebro autista: pensando através do espectro**. Rio de Janeiro: Record, 2017.

HADJI, C. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

HATTIE, J.; TIMPERLEY, H. The power of feedback. **Review of Educational Research**, v. 77, n. 1, p. 81–112, 2007. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem componente do ato pedagógico**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez, 2005.

OLIVEIRA, M. B. et al. Estratégias de ensino para estudantes com Transtorno do Espectro Autista: um levantamento de investigações. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 15, n. 29, p. 69–85, mar. 2021. ISSN 1984-7505. doi:<https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v15.n29.2086>.

- ORRÚ, S. E. *Transtornos do Espectro Autista: implicações educacionais*. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2016.
- PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens*. Porto Alegre: Artmed, 1999.
- PEREIRA, D. N.; MUENCHEN, C. As limitações para adoção de avaliações crítico-transformadoras na Abordagem Temática: é possível superá-las? **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 21, n. 46, p. 5–21, 2025. doi.org/10.18542/amazrecm.v21i46.18002.
- SANTOS, L. C.; PINTO, J. Avaliação formativa e somativa: distinções e inter-relações. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 31, n. 2, p. 501–516, 2018. <https://doi.org/10.21814/rpe.16116>.
- VIEIRA, L. B.; MOREIRA, G. E. Políticas Públicas no âmbito da Educação em Direitos Humanos: Conexões com a Educação Matemática. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 2, p. 622–647, 2020. DOI: [10.26571/reamec.v8i2.10500](https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.10500).
- VILLAS BOAS, B. M. F. *Avaliação formativa: práticas e desafios*. Campinas: Papyrus, 2022.
- WILLIAM, D. *Embedded formative assessment*. Bloomington: Solution Tree Press, 2011.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

“CAÇA AOS ÂNGULOS” E “COMBINAÇÕES”: PROPOSTAS DE JOGOS PARA O ENSINO DE POLÍGONOS REGULARES

“ANGLE HUNT” AND “COMBINATIONS”: GAME PROPOSALS FOR TEACHING REGULAR POLYGONS

“CAZA DE ÁNGULOS” Y “COMBINACIONES”: PROPUESTAS DE JUEGOS PARA LA ENSEÑANZA DE POLÍGONOS REGULARES

Paulo Victor Cândido de Oliveira ¹

Thiago de Vasconcelos Barros ²

Miguel Chaquiam ³

RESUMO

Este trabalho, desenvolvido no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da UEPA, discute o uso de jogos como recurso para o ensino de polígonos regulares, com ênfase na busca por um ambiente educacional dinâmico e motivador. A questão que norteia a pesquisa é: De que forma podem ser elaborados jogos para o ensino de conteúdos relacionados à polígonos regulares? Com isso em vista, o objetivo é apresentar duas propostas de jogos destinadas a construção de conhecimentos acerca de conteúdos relacionados a polígonos regulares. A metodologia apoiou-se em estudos teóricos sobre o jogo como ferramenta pedagógica e na construção dos jogos “Caça aos Ângulos” e “Combinações”, ambos concebidos para estimular a compreensão das propriedades das formas, o pensamento crítico e o protagonismo discente. Conclui-se que o uso de jogos, quando planejado de maneira adequada, configura uma estratégia capaz de promover uma aprendizagem significativa e motivadora.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino de Probabilidade. Uso de Jogos.

ABSTRACT

This paper, developed within the scope of the Professional Master's Program in Mathematics Education at UEPA, discusses the use of games as a resource for teaching regular polygons, with an emphasis on the search for a dynamic and motivating educational environment. The guiding research question is: How can games be designed to teach content related to regular polygons? With this in mind, the objective is to present two game proposals aimed at building knowledge about content related to regular polygons. The methodology was based on theoretical studies on games as a pedagogical tool and on the creation of the games “Angle Hunt” and “Combinations,” both designed to stimulate the understanding of the properties of shapes, critical thinking, and student agency. It is concluded that the use of games, when properly planned, constitutes a strategy capable of promoting meaningful and motivating learning.

Keywords: Mathematics Education. Teaching Regular Polygons. Game-based Learning.

RESUMEN

Este trabajo, desarrollado en el marco de la Maestría Profesional en Enseñanza de las Matemáticas de la UEPA, discute el uso de juegos como recurso para la enseñanza de polígonos regulares, con énfasis en la búsqueda de un ambiente educativo dinámico y motivador. La pregunta que guía la investigación es: ¿De qué manera se pueden elaborar juegos para la enseñanza de contenidos relacionados con polígonos regulares? Con esto en mente, el objetivo es presentar dos propuestas de juegos destinadas a la construcción de conocimientos sobre contenidos relacionados con polígonos regulares. La metodología se basó en estudios teóricos sobre el juego como herramienta pedagógica y en la construcción de los juegos “Caza de Ángulos” y “Combinaciones”, ambos diseñados para estimular la comprensión de las propiedades

¹ Mestrando em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: Paulo.victorb15@gmail.com.

² Mestrando em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: prof.thiagodevasconcelos@gmail.com.

³ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: miguelchaquiam@gmail.com.

de las formas, el pensamiento crítico y el protagonismo estudiantil. Se concluye que el uso de juegos, cuando se planifica de manera adecuada, constituye una estrategia capaz de promover un aprendizaje significativo y motivador.

Palabras clave: Educación Matemática. Enseñanza de Polígonos Regulares. Uso de Juegos.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Os polígonos regulares constituem uma área fundamental no estudo da geometria, representando figuras com lados congruentes e ângulos internos iguais. O estudo dessas formas não apenas contribui para o desenvolvimento do raciocínio espacial e abstrato dos estudantes, mas também oferece uma base sólida para a compreensão de conceitos mais avançados. Contudo, para que a aprendizagem seja efetiva, é primordial que o ambiente educacional seja dinâmico e motivador. Neste contexto, este trabalho propõe o uso de dois jogos didáticos como uma estratégia pedagógica para envolver os alunos de forma interativa.

A utilização de jogos no ensino da matemática é uma tendência que visa potencializar o processo de ensino-aprendizagem. Ramos *et al.* (2024), destacam que na área das ciências exatas, por meio dos jogos, é possível fazer com que os alunos possam conhecer, revisar e aprofundar os objetos de estudo, fortalecendo a compreensão sobre seus usos e propriedades. Adicionalmente, a utilização de jogos estimula a criatividade e o pensamento crítico dos discentes, dando-lhes a oportunidade de experimentar, testar hipóteses e conceber soluções para problemas (Silva e Mello, 2024).

Corroborando essa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática (BRASIL, 1997) já destacavam os jogos como uma ferramenta valiosa para propor problemas de forma atrativa, favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias. O jogo, enquanto atividade natural, demanda exigências e normas, proporcionando um ambiente propício para a aprendizagem.

Ampliando a perspectiva sobre a natureza do lúdico, Huizinga (1999) destaca que a atividade lúdica é uma parte intrínseca de todas as atividades humanas e pode ser analisada dentro de uma perspectiva cultural. Para o autor, “o jogo é uma função da vida, mas não é passível de definição exata em termos lógicos, biológicos ou estéticos. Teremos, portanto, de limitar-nos a descrever suas principais características” (HUIZINGA, 1999, p. 10), o que ressalta a complexidade e a natureza multifacetada do jogo como fenômeno humano.

Diante do exposto, este trabalho o presente trabalho propõe dois jogos didáticos voltados ao estudo dos polígonos regulares e é resultado de pesquisas conduzidas na disciplina Ensino de Matemática II, do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (PPGEM – UEPA). O programa busca desenvolver produtos educacionais que promovam o protagonismo compartilhado entre docentes e estudantes no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Para tanto, foram elaborados jogos voltados ao ensino e à consolidação de conteúdos relacionados à probabilidade.

Assim, buscou-se responder à seguinte questão: De que forma podem ser elaborados jogos para o ensino de conteúdos relacionados à polígonos regulares? Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar duas propostas de jogos destinadas a construção de conhecimentos acerca de conteúdos relacionados a polígonos regulares.

O primeiro, intitulado “Caça aos Ângulos”, tem como objetivo a construção de conhecimento sobre os ângulos internos de polígonos regulares, identificando padrões e relações. O segun-

do jogo, “Combinações com Polígonos Regulares”, foca em outros aspectos dessas formas. Ressalta-se que ambos os jogos utilizam cartas e são projetados para grupos de 2 a 4 participantes.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

No que tange ao ensino de matemática, os jogos podem ser classificados em diversas categorias, que incluem jogos de tabuleiro, digitais e de cartas, entre outras modalidades. Tais recursos podem ser adaptados para distintos níveis de ensino e conteúdos matemáticos, proporcionando uma ampla variedade de experiências de aprendizagem aos estudantes. Contudo, ao incorporar os jogos nesse contexto, é imperativo seguir recomendações específicas a fim de garantir uma experiência educacional eficaz.

Conforme abordado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), a utilização de jogos em sala de aula possibilita ao professor analisar e avaliar aspectos como a compreensão do jogo pelo aluno, sua facilidade na construção de estratégias vencedoras e sua capacidade de descrever os procedimentos e táticas utilizadas. Adicionalmente, a participação em jogos de grupo representa uma conquista de ordem cognitiva, emocional, moral e social para os discentes, estimulando assim o desenvolvimento de sua competência matemática.

A tarefa de definir o que é um jogo revela-se complexa, conforme ressalta Huizinga (1999, p.10), que o descreve como uma função intrínseca da vida humana, a qual escapa de definições lógicas, biológicas ou estéticas precisas. Diante disso, o autor sugere a limitação à descrição de suas características principais, entre as quais se destaca a natureza voluntária da atividade, pois qualquer imposição anula sua essência.

O jogo constitui uma experiência apartada do cotidiano, que proporciona uma evasão temporária para uma esfera de atividade própria e desinteressada, capaz de absorver o jogador por completo e regida por regras específicas e absolutas. Huizinga (1999) propõe, então, uma definição abrangente do jogo como uma atividade livre, conscientemente não séria, desvinculada de interesses materiais e praticada dentro de limites temporais e espaciais definidos, sob uma ordem e regras particulares.

No contexto dos jogos, as regras desempenham um papel central, sendo que, para Grando (1995), estes não podem existir sem um conjunto de normas a serem respeitadas pelos participantes. A autora enfatiza que o desrespeito às regras compromete a integridade da atividade e ameaça a comunidade de jogadores, podendo culminar na exclusão do infrator, o que ressalta a importância de seu cumprimento para a manutenção da dinâmica e da equidade do jogo.

Adicionalmente, a autora argumenta que os jogos podem ser utilizados como uma estratégia pedagógica eficaz no contexto educacional, transcendendo a simples atividade lúdica. Ao serem inseridos no ambiente de ensino-aprendizagem, os jogos assumem um papel pedagógico, cujo objetivo é promover a aprendizagem de conceitos matemáticos. Nesse sentido, os jogos pedagógicos são concebidos com o propósito específico de facilitar a construção e a aplicação de tais conceitos, tornando-se uma ferramenta valiosa para o engajamento discente.

Essa abordagem evidencia a capacidade dos jogos de proporcionar uma experiência de aprendizagem envolvente e interativa, na qual os alunos são incentivados a aplicar os conceitos matemáticos de maneira prática e contextualizada. Portanto, os jogos pedagógicos não apenas ofe-

recem entretenimento, mas se convertem em instrumentos poderosos para o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos e para o alcance dos objetivos educacionais estabelecidos. Essa integração entre ludicidade e aprendizagem reforça a relevância dos jogos como recursos didáticos no ensino da Matemática.

Macedo (1995) oferece critérios relevantes para a seleção de atividades lúdicas no âmbito educativo, ressaltando a necessidade de que os jogos apresentem situações desafiadoras e interessantes para os participantes. Ademais, o autor enfatiza que os jogos devem permitir aos jogadores a avaliação do próprio desempenho e garantir que todos se mantenham ativamente envolvidos ao longo de toda a atividade.

Por outro lado, Grando (1995) destaca que, embora o jogo seja frequentemente associado ao entretenimento e à socialização, sua utilização se estende para além disso, podendo contribuir de forma significativa para o desenvolvimento de habilidades e conceitos. No cenário educacional, os jogos podem atuar como ferramentas facilitadoras no processo de ensino e aprendizagem. A autora ressalta, ainda, que a busca por uma definição precisa de jogo pode ser limitadora, dada a variedade de interpretações e contextos de sua aplicação.

É importante notar que a complexidade do conceito de jogo reside na diversidade de formas e significados que essa atividade pode assumir. Conforme aponta Kishimoto (2001), a palavra “jogo” abrange uma ampla gama de atividades, desde jogos políticos até brincadeiras como xadrez, amarelinha e adivinhas. Essa diversidade de abordagens evidencia a multifuncionalidade do jogo e sua presença em distintos aspectos da vida cotidiana e da cultura humana.

Assim, ao considerar o uso do jogo como recurso educacional, é crucial reconhecer sua natureza versátil e adaptável, que permite sua aplicação em uma variedade de contextos pedagógicos. Em vez de se ater a definições rígidas, mostra-se mais produtivo explorar as múltiplas facetas do jogo e suas potenciais contribuições para o processo de aprendizagem. Essa perspectiva ampla e inclusiva possibilita uma abordagem mais dinâmica e eficaz na integração dos jogos ao ambiente educacional.

3 DESCRIÇÃO DOS JOGOS

Nesta seção apresentando dois jogos educativos para o ensino de polígonos regulares, os dois jogos têm o objetivo de construir conhecimentos sobre padrões e relações entre o número de lados e a medida dos ângulos internos, e desenvolver o pensamento lógico, a atenção e a percepção visual relacionados aos polígonos regulares. Isto visa que o aluno por meio do ato de jogar e a manipulação do material possa aprender este tópicos essenciais para o ensino de polígonos regulares.

Quadro 1 – Descrição do jogo Caça aos Ângulos.

TÍTULO: “Caça aos Ângulos”

OBJETIVO: Construir conhecimento sobre os ângulos internos de polígonos regulares, identificando padrões e relações entre o número de lados e a medida dos ângulos internos.

MATERIAL UTILIZADO:—Cartões com diferentes polígonos regulares desenhados ou impressos.—Régua e transferidor.—Lousa.—Marcadores.—Lápis e Borracha

CONCEITOS ENVOLVIDOS: Polígonos Regulares, Ângulos.

COMO JOGAR:

1. Preparação:

- Desenhe ou imprima cartões com diferentes polígonos regulares, inclua apenas a representação do polígono sem indicar a medida dos ângulos internos e de seus lados
- Misture os cartões e coloque-os virados para baixo em uma mesa.

2. Formação dos grupos:

- Divida a turma em pequenos grupos, entre 2–4 participantes.

3. Rodadas do jogo:

- Em cada rodada, um representante de cada grupo escolhe um cartão aleatório.
- O grupo deve analisar o polígono desenhado na carta e estimar a medida dos *ângulos internos*.
- Os grupos usam a régua e o transferidor para medir e verificar suas estimativas.

Observação: Caso os alunos não lembrem ou estejam sentindo dificuldades na utilização da régua e do transferidor, sugiro que antes de iniciar a tarefa faça um breve nivelamento da turma ou ministre uma sucinta explicação e lembre de como utilizar tais materiais.

4. Pontuação:

- Os grupos ganham pontos com base na precisão de suas estimativas e respostas.
- Cada pergunta valerá até 1 ponto
- Pontos extras podem ser concedidos se os grupos conseguirem explicar o raciocínio por trás de suas estimativas.

PREMIAÇÃO:

- O grupo com mais pontos no final do jogo vence

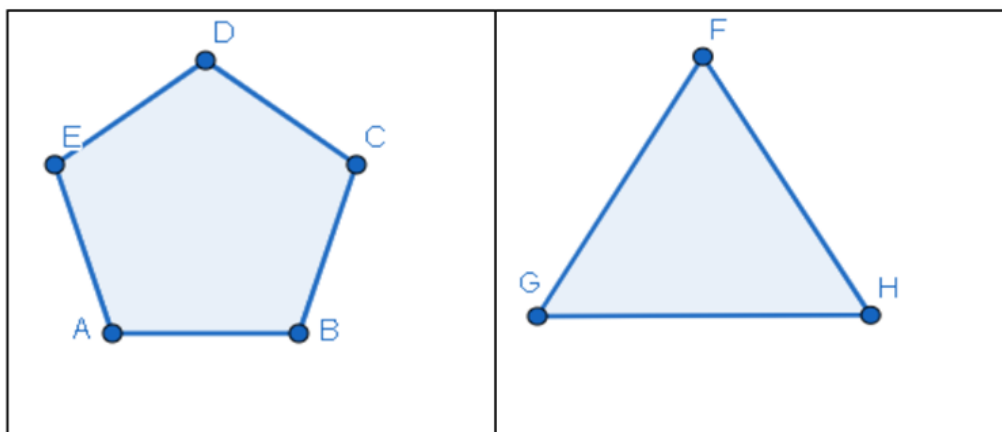
Fonte: Produção dos autores (2025).

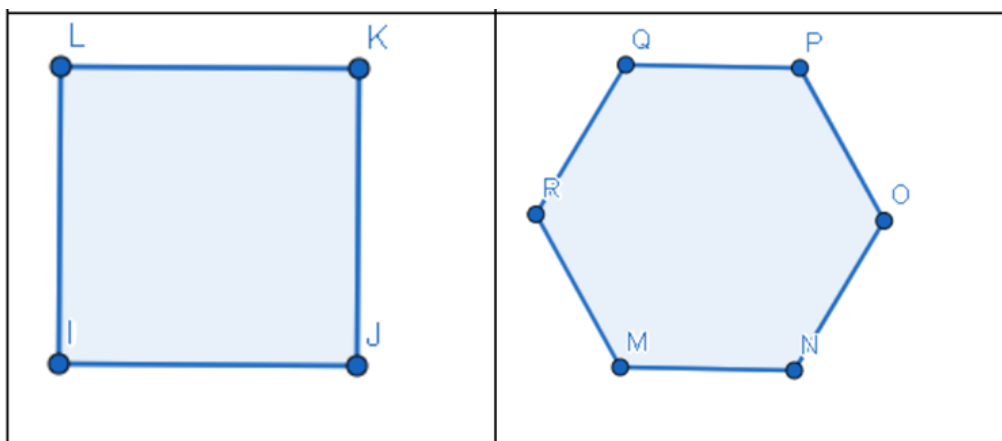
A fim de orientar a análise dos grupos durante a atividade, propõem-se os seguintes questionamentos para cada polígono apresentado:

- 1) Considerando a quantidade de lados e ângulos internos, qual é a nomenclatura do polígono em questão?
- 2) Os ângulos internos da figura apresentada são congruentes?
- 3) Qual é a soma total das medidas dos ângulos internos deste polígono?
- 4) Qual é o perímetro da figura, definido pela soma das medidas de todos os seus lados?

A seguir, são sugeridos modelos de cartas a serem utilizadas na aplicação do jogo. Ressalta-se que as cartas não contêm as medidas dos ângulos internos ou dos lados, tendo sido elaboradas no software GeoGebra com o propósito de garantir a precisão necessária para a mensuração dos valores pelos discentes, com o auxílio de régua e transferidor.

Figura 1 – Representação dos modelos de cartas.





Fonte: Produção dos autores (2025).

O segundo jogo desenvolvido, “Combinações com polígonos regulares”, no qual buscamos desenvolver o pensamento lógico, a atenção e a percepção visual relacionados aos polígonos regulares.

Quadro 2 – Descrição do jogo Combinações com polígonos regulares.

TÍTULO: Combinações com polígonos regulares

OBJETIVO: O jogo tem como objetivo desenvolver o pensamento lógico, a atenção e a percepção visual relacionados aos polígonos regulares.

MATERIAL UTILIZADO: 24 cartas contendo informações de polígonos regulares

COMO JOGAR:

- 1) Misturar e distribuir as cartas sobre a mesa, com os desenhos virados para baixo
- 2) Os jogadores decidem quem irá começar, cada grupo deve ter de 2 a 4 participantes.
- 3) Cada participante deve virar duas cartas em busca de uma combinação de par.
- 4) Se o participante encontrar uma combinação corresponde, ele tem direito de jogar novamente.
- 5) No caso do participante, ao virar duas cartas e estas não coincidam com suas combinações, passa a jogada para o próximo participante.
- 6) As cartas que formarem combinações corretas devem ser retiradas do jogo e conta como ponto para o participante
- 7) Ganha o jogo o participante que reunir mais pares de cartas.

Fonte: Produção dos autores (2025).

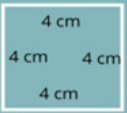
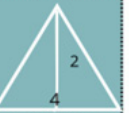
As cartas utilizadas na atividade foram desenvolvidas em pares, de modo que cada uma possua uma correspondência a ser combinada durante o jogo. A seguir, são descritas as combinações elaboradas e a lógica subjacente a cada uma. A carta que representa o triângulo equilátero, por exemplo, forma um par com a carta que enuncia “a soma dos ângulos internos é de 180° ”, dado que essa é a propriedade correspondente a tal polígono. De modo análogo, a carta que ilustra um icosaedro combina-se com a carta descritiva “polígono regular com 20 lados”. A carta do quadrado com lados medindo 4 cm, por sua vez, corresponde à carta “área de 16 cm^2 ”. Ressalta-se que, embora a soma dos ângulos internos do quadrado seja 360° , esta carta específica não pode ser associada à carta “soma dos ângulos internos 360° ”, uma vez que não há demarcação de seus respectivos ângulos.

Seguindo a mesma lógica, a carta que apresenta um hexágono com lados de 1,6 cm corresponde à carta “perímetro igual a 9,6 cm”, enquanto a carta com a figura de um octógono faz par com a descrição “polígono regular com 8 lados”. Adicionalmente, a carta do pentágono com lados de 2,1 cm combina-se com a carta “perímetro igual a 10,5 cm”. Outras correspondências incluem a nomenclatura “eneágono” com a figura de nove lados, a descrição “polígono regular com 11 lados”

com a nomenclatura “undecágono”, e a carta de um triângulo com altura 2 e base 4, que se associa à carta “possui área igual a 4”.

Outras combinações propostas incluem a carta “possui 7 ângulos internos”, que corresponde à figura de um heptágono, e a carta “a soma dos ângulos internos é 360° ”, cujo par é a carta do quadrado que possui a demarcação explícita de seus ângulos. Por fim, a carta “possui 12 ângulos internos” combina-se com a figura correspondente ao dodecágono. A seguir, serão evidenciadas as cartas mencionadas e seus respectivos pares.

Figura 2 – Representação das cartas.

 Equilátero	Soma dos ângulos internos é 180°	Perímetro igual a 10,5 cm		Eneágono	Possui 12 ângulos internos
	Polígono regular com 20 lados		Polígono regular com 11 lados	Undecágono	
 4 cm 4 cm 4 cm 4 cm	Área de 16 cm	Polígono regular com 8 lados	 2 4	Área igual a 4 cm	Possui 7 ângulos internos
 1,6 1,6 1,6 1,6	Perímetro igual a 9,6 cm			Soma dos ângulos internos é 360°	

Fonte: Produção dos autores (2025).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo é apresentar duas propostas de jogos destinadas a construção de conhecimentos acerca de conteúdos relacionados a polígonos regulares. Na busca de contribuir para o avanço das práticas pedagógicas no ensino de polígonos regulares, oferecendo subsídios para a elaboração de estratégias educacionais mais eficientes e contextualizadas.

Ao considerar o uso dos jogos aqui sugeridos, projeta-se uma melhoria significativa na aprendizagem, uma vez que tais ferramentas permitem aos alunos conhecer, revisar e aprofundar os objetos de estudo, na busca da compreensão de suas propriedades. Espera-se que, ao proporcionar um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo, o engajamento dos estudantes seja estimulado, tornando a construção do conhecimento um processo prazeroso e significativo.

Adicionalmente, almeja-se que os jogos facilitem a aplicação dos conceitos em situações práticas, fortalecendo a conexão entre a teoria matemática e sua relevância. O uso de jogos no ensino de polígonos contribui para o desenvolvimento de habilidades que transcendem o conteúdo, para promover a maior autonomia, criticidade, responsabilidade e cooperação entre os participantes. Ao enfrentarem desafios no contexto lúdico, os alunos são incentivados a pensar de forma criativa, a experimentar, testar hipóteses e conceber soluções para os problemas apresentados.

Por fim, espera-se que os jogos proporcionem uma experiência de aprendizagem mais motivadora e construa uma atitude positiva em relação à disciplina, pois a participação em jogos de

grupo representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social. A criação de um ambiente de aprendizagem mais descontraído e afável pode, consequentemente, produzir um impacto positivo no desempenho acadêmico dos discentes. Assim, os jogos emergem não apenas como entretenimento, mas como instrumentos poderosos para o desenvolvimento de habilidades e para o alcance dos objetivos educacionais estabelecidos, enriquecendo o ensino de polígonos regulares e promovendo uma educação matemática de qualidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

GRANDO, Regina Celia. **O jogo [e] suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. 175f. : il. Dissertação (mestrado)–Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1995. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.1995.83998>.

HUIZINGA, Johan . **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Perspectiva: São Paulo. (1999).

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. In: KISHIMOTO, T.M. (Org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. p.13-43. 2001.

MACEDO, Lino de. **Os Jogos e sua Importância na Escola**. Cadernos de Pesquisa, ISSN 0100-1574, ISSN-e 1980-5314, Nº. 93, 1995, páginas 5-11. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6209194.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2025.

RAMOS, Laine Silva; OLIVEIRA, Mayrane Feitosa de; COQUEIRO, Syliman Lyandra Lima; BARBOSA, Mauro Guterres. O Jogo como Recurso Pedagógico para o Ensino de Geometria refletido nas comunicações científicas do ENEM. **ReTEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 2, p. e24005, 2024. DOI: 10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.40.

SILVA, Marciele Borges da; MELLO, Geison Jader. ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS JOGOS NO ENSINO DE FÍSICA. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, p. e24006, 2024. DOI: 10.26571/reamec.v12.16381.

CORRIDA DOS PROBLEMAS E BINGO PROBABILÍSTICO: PROBABILIDADE E JOGOS MATEMÁTICOS

THE PROBLEM RACE AND PROBABILISTIC BINGO: PROBABILITY AND MATHEMATICAL GAMES

CARRERA DE LOS PROBLEMAS Y BINGO PROBABILÍSTICO: PROBABILIDAD Y JUEGOS MATEMÁTICOS

Thiago de Vasconcelos Barros ¹
Paulo Victor Cândido de Oliveira ²
Miguel Chaquiam ³

RESUMO

Este trabalho, desenvolvido no âmbito da disciplina Ensino de Matemática II, do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da UEPA, discute o uso de jogos como recurso didático no ensino de Matemática, com ênfase nas dificuldades dos alunos em compreender conteúdos relacionados à probabilidade. A questão que norteia a pesquisa é: de que forma podem ser elaborados jogos para o ensino de conteúdos ligados à probabilidade? Tendo em vista essa problemática, o objetivo consistiu em elaborar duas propostas de jogos pedagógicos, direcionados ao Ensino Fundamental e ao Ensino Médio. A metodologia apoiou-se em estudos teóricos e na construção dos jogos “A Corrida dos Problemas” e “Bingo Probabilístico”, ambos concebidos para estimular a resolução de problemas, a tomada de decisões e o protagonismo discente. Conclui-se que o uso de jogos, quando planejado de maneira adequada, configura uma estratégia pedagógica eficaz, capaz de promover uma aprendizagem significativa e motivadora.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino de Probabilidade. Uso de Jogos.

ABSTRACT

This paper, developed as part of the Mathematics Education II course in the Professional Master's Program in Mathematics Education at UEPA, discusses the use of games as a pedagogical resource for teaching mathematics, with a focus on students' difficulties in understanding topics related to probability. The guiding research question is: How can games be designed for teaching probability-related concepts? With this challenge in mind, the objective was to develop two pedagogical games aimed at the elementary/middle and high school levels. The methodology was supported by theoretical studies and the creation of the games “The Problem Race” and “Probabilistic Bingo,” both designed to encourage problem-solving, decision-making, and student agency. The study concludes that, when planned appropriately, the use of games is an effective pedagogical strategy capable of fostering meaningful and motivating learning.

Keywords: Mathematics Education. Probability Teaching. Game-based Learning.

RESUMEN

Este trabajo, desarrollado en el marco de la asignatura Enseñanza de las Matemáticas II, de la Maestría Profesional en Enseñanza de las Matemáticas de la UEPA, discute el uso de juegos como recurso didáctico en la enseñanza de las Matemáticas, con énfasis en las dificultades de los alumnos para comprender contenidos relacionados con la probabilidad. La pregunta que guía la investigación es: ¿de qué manera se pueden elaborar juegos para la enseñanza de contenidos ligados a la probabilidad? Teniendo en cuenta esta problemática, el objetivo consistió en elaborar dos propuestas de juegos pedagógicos, dirigidos a la Enseñanza Básica y Media. La metodología se basó en estudios teóricos y en la construcción de los juegos “La Carrera de los Problemas” y “Bingo Probabilístico”, ambos diseñados para estimular la resolución de problemas, la toma de decisiones y el protagonismo estudiantil. Se concluye que el uso de juegos, cuando se planifica

¹ Mestrando em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: prof.thiagodevasconcelos@gmail.com.

² Mestrando em Ensino de Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: Paulo.victorb15@gmail.com.

³ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Docente do Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: miguelchaquiam@gmail.com.

de manera adecuada, constituye una estrategia pedagógica eficaz, capaz de promover un aprendizaje significativo y motivador.

Palabras clave: Educación Matemática. Enseñanza de la Probabilidad. Uso de Juegos.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.

Dentre as diversas alternativas metodológicas, o uso de jogos desperta considerável interesse entre os professores de Matemática, em grande parte devido ao caráter lúdico associado a essa ferramenta. O próprio aluno, ao se envolver na atividade de jogar, desenvolve um interesse intrínseco, impulsionado pela competição e pelo desafio, que o motivam a explorar seus limites e suas possibilidades de superação (Grando, 2000).

Adicionalmente, autores como Miorim e Fiorentini (1990) ressaltam que, para além do aspecto meramente lúdico, a utilização didática dos jogos possibilita aos alunos estabelecerem conexões entre os conceitos abordados em sala de aula e a experiência prática proporcionada pela manipulação do objeto. Os jogos, ademais, incentivam a curiosidade, a descoberta e o interesse dos estudantes, transformando-os em participantes ativos do processo de aprendizagem.

Além disso, trata-se de uma metodologia de significativa relevância no meio acadêmico, como evidenciam as pesquisas que têm se dedicado ao tema. Esse cenário pode ser observado no estudo de Ramos et al. (2024), que, a partir do levantamento das Comunicações Científicas (CC) publicadas no XIII e XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), identificou quarenta trabalhos no XIII ENEM que discutem a utilização de jogos interativos em sala de aula. Tal resultado demonstra a expressiva relevância desse recurso tanto no campo da prática docente quanto nas produções acadêmicas.

Neste contexto, dentre os diversos tópicos matemáticos nos quais o uso de jogos pode contribuir para o processo de aprendizagem, este trabalho destaca o tema da Probabilidade, dada a sua relevância na formação do aluno. Conforme apontado por Santos (2020), em situações cotidianas de incerteza, é comum que o indivíduo se baseie na intuição; contudo, antecipar ou interpretar eventos aleatórios pode se revelar uma tarefa desafiadora.

Diante dessa realidade, torna-se imperativo que os estudantes, durante o processo de aprendizagem, compreendam conceitos como a noção de aleatoriedade, reconheçam a existência de diferentes tipos de eventos e saibam como avaliar o risco de ocorrência de um determinado evento.

Este trabalho é resultado de pesquisas conduzidas na disciplina Ensino de Matemática II, do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (PPGEM – UEPA). O programa busca desenvolver produtos educacionais que promovam o protagonismo compartilhado entre docentes e estudantes no processo de ensino-aprendizagem da matemática. Para tanto, foram elaborados jogos voltados ao ensino e à consolidação de conteúdos relacionados à probabilidade.

Assim, este trabalho buscou responder à seguinte questão: De que forma podem ser elaborados jogos para o ensino de conteúdos relacionados à probabilidade? Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar duas propostas de jogos, uma destinada a alunos do Ensino Fundamental e outra a alunos do Ensino Médio.

O primeiro, um jogo de tabuleiro, visa à revisão do conteúdo de probabilidade. Nele, os jogadores lançam dados, avançam em uma trilha e, ao pararem em casas específicas, devem resolver problemas matemáticos para obter vantagens no jogo. O segundo, destinado a alunos do Ensino Médio, é uma adaptação do jogo de Bingo que busca desenvolver a habilidade de tomada de decisão por meio da análise da probabilidade de ocorrência de eventos específicos.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

No que tange à tendência do uso de jogos no ensino de Matemática, a justificativa para a adoção dessa abordagem transcende a mera estratégia lúdica. Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que orientam a organização da educação brasileira e definem o conjunto de aprendizagens essenciais, já discutem o uso de jogos como uma metodologia que facilita o processo de ensino-aprendizagem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (Brasil, 1998) destacam a inexistência de uma abordagem única e ideal a ser adotada pelo professor. No entanto, ressaltam a importância de o docente conhecer diferentes estratégias para constituir sua prática. Dentre as alternativas, o uso de jogos é caracterizado como:

[...] uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (Brasil, 1998, p. 46).

No que tange à tendência do uso de jogos no ensino de Matemática, a justificativa para a adoção dessa abordagem transcende a mera estratégia lúdica. Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1998) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), que orientam a organização da educação brasileira e definem o conjunto de aprendizagens essenciais, já discutem o uso de jogos como uma metodologia que facilita o processo de ensino-aprendizagem.

Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), também aborda a necessidade da utilização de diversos recursos didáticos para promover uma aprendizagem matemática eficaz. Materiais como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica desempenham um papel essencial na compreensão e utilização das noções matemáticas. Contudo, é crucial que esses recursos estejam integrados a situações que promovam a reflexão e a sistematização, a fim de iniciar um processo de formalização

Essa tendência, portanto, tem sido incentivada pelos documentos oficiais por se mostrar uma metodologia eficaz na promoção da participação ativa do aluno no próprio processo de aprendizagem. Contudo, é igualmente importante investigar as vantagens, recomendações e cuidados inerentes ao uso de jogos.

Na antiguidade, Platão, um filósofo grego, enfatizava a importância do aprendizado lúdico para as crianças, especialmente no contexto da matemática. Ele acreditava que o uso de jogos educativos poderia tornar o ensino mais atraente e eficaz, defendendo que os jogos deveriam ser empregados para ensinar conceitos matemáticos de forma prática e contextualizada, sem, contudo,

perder a abstração necessária para a compreensão dos princípios matemáticos fundamentais (Almeida, 1987).

Além disso, Platão não foi o único a reconhecer o valor dos jogos na educação. Outras culturas antigas, como os egípcios, romanos e maias, também utilizavam jogos como ferramenta para transmitir conhecimentos e valores sociais aos mais jovens. Essa prática reflete uma compreensão ancestral da importância do aprendizado lúdico e da interação social na formação das crianças (Almeida, 1987).

No contexto atual do ensino brasileiro, Grando (2000) justifica o uso de jogos, pois estes possibilitam ao aluno assumir o protagonismo do próprio processo de aprendizagem, além de criar um ambiente de sala de aula que estimule a imaginação, a investigação, a reflexão, a criatividade e o prazer pelo conhecimento matemático.

A autora também aborda outros aspectos relacionados ao uso de jogos no ensino de Matemática e enfatiza a necessidade de os professores estarem cientes desses pontos antes de iniciar sua aplicação em sala de aula. Similarmente, Sá e Pinheiro (2002) apresentam justificativas para a utilização de jogos nas aulas de Matemática. A seguir, destacamos alguns aspectos levantados por ambos os autores no Quadro 01, a fim de salientar as vantagens mais notórias dessa tendência.

Quadro 1 – Justificativas para o uso de jogos.

Grando (2000)	Sá e Pinheiro (2002)
Favorece o desenvolvimento de senso crítico;	Desenvolvem e estimulam o ato de questionar;
É um fator de motivação para os alunos;	Tornam as aulas mais atraentes para os alunos;
Promove a tomada de decisões e saber avaliá-las;	Estimulam e possibilitam a prática de tomar decisões em conjuntos
Favorece a socialização entre os alunos e a conscientização do trabalho em equipe;	Estimulam a socialização.
Promove a significação para conceitos aparentemente incompreensíveis;	Seduzem os participantes a pensarem sobre o assunto em questão;
Permite ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.	Permite que o erro seja verificado imediatamente;

Fonte: Adaptado de Grando (2000, p. 32) e Sá e Pinheiro (2002).

É possível observar que os autores apresentam perspectivas convergentes acerca do uso de jogos como recurso didático eficaz. Ao evidenciarem pontos em comum em suas análises, reforçam a legitimidade dessa abordagem pedagógica no ensino de Matemática e sua potencialidade em tornar o processo de aprendizagem mais dinâmico, atrativo e acessível aos estudantes. E como complementam Silva e Mello (2024), no campo das Ciências Exatas, a utilização de práticas lúdicas favorece a aproximação entre os conceitos teóricos e a realidade dos alunos e contribui para a construção de um ambiente educacional mais motivador e significativo.

A partir do quadro, é possível destacar, dentre os diversos argumentos para o uso de jogos no ensino de Matemática, que os desafios apresentados pelos jogos geram conflitos cognitivos nos alunos. Conforme observado por Grando (2000, p. 27), com base em Piaget, isso é essencial para o desenvolvimento intelectual, pois instiga a reestruturação do pensamento diante do desequilíbrio cognitivo causado pelo desafio.

Isso estimula os alunos a desenvolverem suas próprias estratégias para resolver problemas, sejam eles dentro do jogo ou relacionados à matemática, promovendo o pensamento matemático de maneira lúdica e posicionando o aluno como protagonista da ação, impulsionado por sua própria motivação.

Adicionalmente, verifica-se que os jogos desempenham um papel crucial na promoção da socialização entre os alunos e no desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe, conforme estipulado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 2000). Esses documentos destacam a importância de competências como a capacidade de trabalho em equipe, a disposição para aceitar críticas e as habilidades de comunicação, entre outras, no processo educacional.

No entanto, é fundamental reconhecer que o uso de jogos não constitui uma solução universal para o ensino de Matemática, uma vez que apresenta limitações e desvantagens que precisam ser consideradas pelos professores no planejamento das atividades (Grando, 2000). Entre os pontos destacados pela autora, ressaltam-se algumas recomendações importantes para a utilização adequada dessa metodologia.

Primeiramente, deve-se evitar que os jogos se reduzam a atividades aleatórias, sem intencionalidade pedagógica, o que comprometeria sua eficácia como recurso de ensino. Outro aspecto a ser observado é o controle do tempo destinado à atividade, já que os jogos, quando não devidamente monitorados, podem consumir parcela significativa da aula. Além disso, não se deve incorrer no equívoco de considerar os jogos como via exclusiva para o ensino de conceitos matemáticos, sob o risco de limitar a compreensão dos estudantes.

A ludicidade, característica intrínseca aos jogos, não deve servir como justificativa para impor sua participação aos alunos; ao contrário, deve configurar-se como oportunidade de engajamento voluntário. Questões relacionadas à disponibilidade de materiais também precisam ser consideradas, visto que a ausência de recursos adequados pode dificultar ou inviabilizar a implementação dessa metodologia. Por fim, é essencial que o professor evite interferências excessivas durante o desenvolvimento da atividade, de modo a preservar tanto a autonomia dos alunos quanto o caráter lúdico da proposta.

Essas recomendações estão em consonância com Ramos *et al.* (2024), que salientam o fato de que nenhuma metodologia de ensino é isenta de limitações, sendo os jogos um exemplo disso. Caso sejam aplicados sem planejamento ou acompanhamento adequado, há grande risco de que se tornem apenas um “jogo pelo jogo”, isto é, uma atividade esvaziada de intencionalidade didática, utilizada meramente como recompensa ao bom comportamento ou ao desempenho satisfatório dos alunos.

Esses argumentos demonstram que o uso de jogos no ensino de Matemática se configura como uma estratégia pedagógica potencialmente eficaz e que merece ser considerada pelos educadores. Assim, com base nos aspectos benéficos sobre o uso de jogos e nos cuidados a serem tomados para a melhor utilização dessa tendência de ensino, buscou-se elaborar jogos para o ensino e a consolidação de conteúdos que envolvessem probabilidade.

Para tanto, buscou-se na BNCC verificar como esses conteúdos devem ser abordados durante o ensino básico. Para o documento, é essencial introduzir o tema da probabilidade já no ensino fundamental. Nesse estágio, os alunos devem ser capazes de desenvolver o conceito de espaço

amostral para eventos equiprováveis. Esse desenvolvimento pode ser promovido por meio de métodos como a aplicação do princípio multiplicativo ou a realização de simulações, com o objetivo de estimar a probabilidade de sucesso em eventos específicos. Como pode ser observado nas seguintes habilidades que envolvem probabilidade do 6º ao 9º ano:

(EF06MA30) Calcular a probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racional (forma fracionária, decimal e percentual) e comparar esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos (Brasil, 2018, p. 305).

(EF07MA34) Planejar e realizar experimentos aleatórios ou simulações que envolvem cálculo de probabilidades ou estimativas por meio de frequência de ocorrências (Brasil, 2018, p. 311).

(EF08MA22) Calcular a probabilidade de eventos, com base na construção do espaço amostral, utilizando o princípio multiplicativo, e reconhecer que a soma das probabilidades de todos os elementos do espaço amostral é igual a 1 (Brasil, 2018, p. 315).

(EF09MA20) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos (Brasil, 2018, p. 319).

Ao alcançar o ensino médio, a BNCC propõe a continuidade dessas aprendizagens, com uma ênfase particular na integração da matemática em diferentes contextos, especialmente aqueles que refletem a realidade cotidiana dos estudantes. Essa integração busca capacitar os alunos a aplicar seus conhecimentos matemáticos na resolução de problemas práticos.

Assim, com base no descrito pela BNCC, no tocante a como abordar o conteúdo de probabilidade, foram elaborados dois jogos: o Jogo das Probabilidades: A corrida dos problemas e o Bingo Probabilístico.

3 DESCRIÇÃO DOS JOGOS

Nesta seção apresentando dois jogos educativos do tipo fixação para o ensino de probabilidade, os dois jogos têm o objetivo de fixar os conteúdos já ensinados, evitando listas imensas de exercícios, e apresentando uma proposta alternativa que auxilie o professor do Ensino Fundamental e do Ensino Médio a revisar os conceitos chave de probabilidade e auxiliar no desenvolvimento da habilidade de tomada de decisão dos alunos, por meio da análise da probabilidade de ocorrência de eventos específicos. Todos os materiais utilizados para os jogos podem ser obtidos em uma qualidade superior no link⁴.

⁴ https://drive.google.com/drive/folders/1leSFD3Mq85-9Scxe0ar4jqKf3TwIKeN_?usp=sharing

Quadro 2 – Descrição do jogo das Probabilidades: A corrida dos problemas.

TÍTULO: JOGO DAS PROBABILIDADES: A corrida dos problemas.

OBJETIVO: Revisar tópicos do conteúdo de probabilidade;

PARTICIPANTES: De 2 a 4.

MATERIAL: Um tabuleiro com uma trilha tendo casas em vazias; Quatro marcadores; Um dado comum; 20 cartas contendo enunciados problemas do tópico de probabilidade;

REGRAS:

- Cada jogador escolhe um marcador;
- Todos saem da casa de saída;
- Os jogadores decidem que será o primeiro a jogar;
- Na sua vez o jogador lança o dado e anda o número de casas correspondente ao valor obtido no dado;
- Se cair numa casa vazia deve retirar uma carta problema, ler o problema proposto e tentar resolve-lo;
- Se acertar, ganha o direito de jogar o dado mais uma vez, se errar deve passar a vez para o próximo jogador;
- A carta deve voltar para o monte, ficando abaixo das outras;
- Jogo termina quando alguém chega no final da trilha;
- Vence o jogo o primeiro que chega no final.

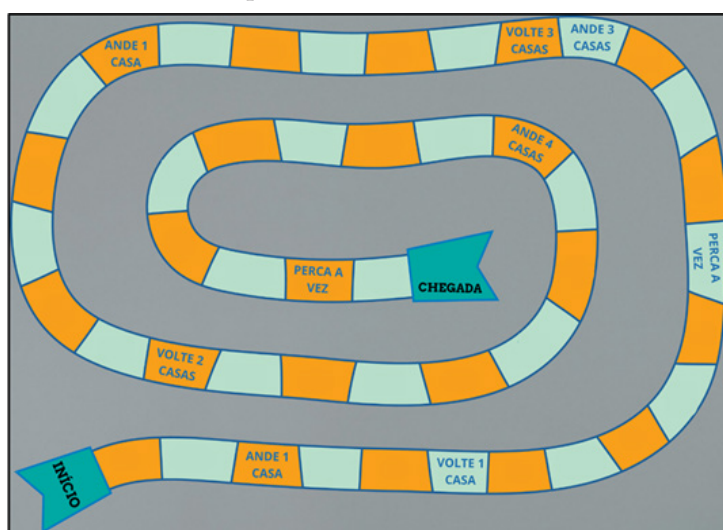
Mas quem me disse para fazer assim foi o Pedro. Ainda não estou convencido que está certo.

Fonte: Produção dos autores (2025).

Esta atividade foi desenvolvida para fixar e revisar, por meio do jogo, conceitos comumente trabalhados em Probabilidade. Estes conceitos estão presentes por meio das cartas problema na qual já foram elaboradas 20 cartas (Ver link disponibilizado), mas para personalizar as demandas educacionais específicas da turma recomendamos a criação dos próprios problemas para compor o jogo de acordo com o que foi visto nas aulas com a turma.

Dentre os materiais necessários para a aplicação do jogo, temos o tabuleiro de trilha. Para este jogo, elaboramos um tabuleiro próprio (Ver link disponibilizado). Recomenda-se que, para seu uso, este seja impresso e colado em uma superfície mais rígida, como papelão, para evitar que o tabuleiro amasse ou seja rasgado facilmente. Caso se possua outro tabuleiro de trilha de outro jogo, é possível utilizá-lo.

Figura 1 – Representação do tabuleiro utilizado.



Fonte: Produção dos autores (2025)

Para os quatro marcadores, estes são usados somente para representar cada jogador e em que casa este está posicionado. Portanto se pode utilizar tampinhas de garrafa de cores diferentes, ou também outras peças de outro jogo como xadrez.

Para a confecção das cartas de problemas, é necessário a impressão delas e recomendamos que a página com as cartas seja colada em algum outro material, como cartolina ou papel 40 kg, e posteriormente faça o recorte das cartas, com o objetivo para impedir que as cartas acabem por voar ou rasgar durante o jogo. Nos apêndices estão disponíveis 20 cartas com problemas já elaborados, mas também possui um modelo de cartas (Ver link disponibilizado) em branco caso escolha por elaborar as próprias cartas problema.

O segundo jogo desenvolvido, tem por objetivo desenvolver a habilidade de tomada de decisão, por meio da análise da probabilidade de ocorrência de eventos específicos, por meio de uma adaptação do jogo de bingo. Este jogo foi elaborado para ser jogado com todos os alunos da turma, mas para tal se recomenda dividir a turma em grupos, e a descrição de como jogar e as regras estão descritas no quadro abaixo

Quadro 3 – Descrição do jogo Bingo Matemático.

TÍTULO: BINGO MATEMÁTICO

OBJETIVO: Desenvolver a habilidade de tomada de decisão, por meio da análise da probabilidade de ocorrência de eventos específicos.

PARTICIPANTES: De 3 a 6 grupos de alunos.

MATERIAL UTILIZADO: Pedras de bingo numeradas ou uso de um sorteador automático de números, cartela do bingo matemático, lápis, borracha e caneta.

REGRAS:

1º REGRA: Deverão ser sorteados pelo professor na urna de bingo, números de 1 a 20, sem reposição.

2º REGRA: Cada grupo possui sua cartela de Bingo contem 4 espaços, no qual você não irá preencher com números, sim características que você deseja que um número sorteado possua de sua escolha, como por exemplo: ser um número par; um número primo; um número menor que 10; um número múltiplo de 3.

Características possíveis:

Número par; Número ímpar; Número primo; Número menor que; Número maior que; Número múltiplo de;

Número divisor de;

Caso pense em outras alternativas consulte o professor.

3º REGRA: Com a cartela de cada aluno feita o professor irá iniciar o sorteio dos números, caso o número sorteado satisfaça uma característica definida em sua cartela você irá assinalar na cartela, mas atenção um número sorteado só pode satisfazer somente uma característica por vez.

4º REGRA: Quando você completar os 4 espaços assinalados você ganha e deverá dizer “BINGO”. E ao ganhador ao começar a próxima rodada é preciso mudar as escolhas feitas.

Fonte: Produção dos autores (2025).

Para a aplicação do Bingo Matemático, recomendamos o uso de pedras numeradas para assim remeter de uma forma mais autêntica ao jogo original, essas pedras numeradas são comuns em jogos de bingo convencionais, entretanto caso não seja possível obtê-las uma alternativa é o uso de sorteadores automáticos disponíveis na internet.

A cartela do bingo matemático (Ver link disponibilizado) a ser distribuída aos alunos, foi elaborada especificamente para este jogo, portanto é necessário somente imprimi-la. Durante o jogo, esta pode ser reutilizada a cada rodada, ou substituída por outras em branco.

Figura 2 – Representação da cartela do Bingo Matemático.

BINGO	
ESCOLHA 1:	ESCOLHA 2:
ESCOLHA 3:	ESCOLHA 4:

Fonte: Produção dos autores (2025)

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo apresentar duas propostas de jogos didáticos, o “Jogo das Probabilidades: A corrida dos problemas” e o “Bingo Probabilístico”, desenvolvidos para auxiliar no ensino e na consolidação de conteúdos relacionados à probabilidade, respectivamente, para alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A elaboração desses jogos foi fundamentada em pesquisas realizadas na disciplina Ensino de Matemática II, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (PPGEM – UEPA), com o intuito de promover o protagonismo compartilhado entre docentes e estudantes.

Durante a discussão dos aspectos teóricos, verificou-se que a utilização de jogos no ensino de Matemática é uma tendência pedagógica amplamente incentivada por documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Tais documentos reconhecem o potencial dos jogos para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, estimular a criatividade, a tomada de decisões e a socialização, além de permitir que os alunos desenvolvam suas próprias estratégias de resolução de problemas.

Contudo, a análise teórica também ressaltou a importância de o professor estar ciente das recomendações e cuidados necessários. É fundamental que os jogos não se tornem atividades aleatórias, desprovidas de propósito educativo, que o tempo dedicado a eles seja controlado, que o ensino não se limite exclusivamente a esta abordagem e que a participação dos alunos seja voluntária, respeitando a ludicidade da atividade.

As propostas apresentadas buscam integrar esses princípios. O “Jogo das Probabilidades” proporciona um ambiente desafiador para a revisão de conceitos, enquanto o “Bingo Probabilístico” incentiva a análise e a tomada de decisão baseada em probabilidades, alinhando-se às habilidades propostas pela BNCC. Almeja-se que, ao facilitar a aplicação de conceitos em situações práticas, os jogos promovam o desenvolvimento de habilidades que transcendem o conteúdo, fomentando a

autonomia, a criticidade e a cooperação. Espera-se que a criação de um ambiente de aprendizagem mais motivador e afável construa uma atitude positiva em relação à disciplina, o que pode, consequentemente, produzir um impacto positivo no desempenho acadêmico dos discentes.

Assim, os jogos emergem não apenas como entretenimento, mas como instrumentos potentes para o desenvolvimento de habilidades e para o alcance dos objetivos educacionais, enriquecendo o ensino de probabilidade e promovendo uma educação matemática de qualidade.

Em suma, a elaboração destes jogos representa uma contribuição para a prática pedagógica, oferecendo alternativas metodológicas que promovem um ensino mais dinâmico. Ressalta-se, porém, a necessidade de validar e experimentar estas propostas em sala de aula, afim de verificar quais são as reais potencialidades que estes jogos podem trazer para o ensino de probabilidade. Dessa forma, recomenda-se para pesquisas futuras que aplicações com o uso destes jogos sejam realizadas em contextos reais de ensino, inspirando outros educadores a explorar o potencial dos jogos como ferramentas valiosas, sempre com a devida atenção aos objetivos pedagógicos e às necessidades dos alunos

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação lúdica**. Técnicas em jogos pedagógicos; São

Paulo: Loyola, 1987.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília: MEC. Versão entregue ao CNE em 03 de abril de 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2025.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. /Secretaria de Educação Fundamental.–Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Nacionais Curriculares Ensino Médio: bases legais**. Brasília, DF: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2025.

GRANDO, Regina Celia. **O conhecimento matematico e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224p. Tese (doutorado)–Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: 20.500.12733/1590391. Acesso em: 27 ago. 2025.

MIORIM, Maria Ângela.; FIORENTINI, Dario. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM-SP, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990. Disponível em: <<http://files.profpereira.webnode.com/200000097846ca86603/Texto%20%20Uma%20Reflexao%20sobre%20o%20uso%20de%20Materiais%20Concretos%20e%20Jogos.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2022. Acesso em: 07 ago. 2025.

RAMOS, Laine Silva; OLIVEIRA, Mayrane Feitosa de; COQUEIRO, Syliman Lyandra Lima; BARBOSA, Mauro Guterres. O Jogo como Recurso Pedagógico para o Ensino de Geometria refletido nas comunicações científicas do ENEM. **ReTEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 2, p. e24005, 2024. DOI: 10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.40.

SÁ, Pedro Franco de; PINHEIRO, Keily Leonez. JOGOS E PROBLEMAS ARITMÉTICOS. In: NORONHA, Claudianny Amorim et al. **ENSINO, FORMAÇÃO DOCENTE: PROPOSTA, REFLEXÕES E PRÁTICAS**. Belém: Fundação Biblioteca Nacional, 2002. Cap. 10. p. 135-150.

SANTOS, Vanessa Alves dos. **O conceito de probabilidade no Ensino Médio: análise da literatura, de livros didáticos e tarefas matemáticas.** 24/07/2020 134 f. Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA, Rio de Janeiro Biblioteca Depositária: Biblioteca Universitária de Barreiras – UFOB. 2020. Disponível em: <https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?cid=2>. Acesso em: 07 ago. 2025.

SILVA, Mariele Borges da; MELLO, Geison Jader. ANÁLISE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA DOS JOGOS NO ENSINO DE FÍSICA. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, p. e24006, 2024. DOI: 10.26571/reamec.v12.16381.

CONTRIBUIÇÕES DO CHATGPT COMO FERRAMENTA DE APOIO À APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

CONTRIBUTIONS OF CHATGPT AS A SUPPORT TOOL FOR MATHEMATICS LEARNING

CONTRIBUCIONES DE CHATGPT COMO HERRAMIENTA DE APOYO AL APRENDIZAJE MATEMÁTICO

Letícia Soares Quirino ¹
Mônica Suelen Ferreira de Moraes ²

RESUMO

Este estudo investiga as contribuições do ChatGPT como ferramenta de apoio à aprendizagem matemática, com base em uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa. A problemática que orienta a investigação é: “Que contribuições as pesquisas brasileiras apresentam quanto ao uso do ChatGPT como ferramenta de apoio na aprendizagem matemática?”. Para tanto, foram analisadas teses, dissertações e artigos disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações e no Portal de Periódicos da CAPES. Os resultados apontam que o ChatGPT favorece a compreensão de conceitos matemáticos quando utilizado de forma ativa, crítica e reflexiva, além de apoiar a elaboração de materiais didáticos e a resolução de problemas. Contudo, seu uso exige mediação docente, pois apresenta limitações e erros que podem, inclusive, ser explorados como recursos pedagógicos. Conclui-se que, mesmo com restrições, o ChatGPT constitui-se em potencial ferramenta pedagógica para a aprendizagem em matemática.

Palavras-chave: Aprendizagem Matemática. Inteligência Artificial. ChatGPT. Ferramenta Pedagógica. Educação Matemática.

ABSTRACT

This study investigates the contributions of ChatGPT as a support tool for mathematics learning, based on a qualitative bibliographic research. The guiding question of the investigation is: “What contributions do Brazilian studies present regarding the use of ChatGPT as a support tool in mathematics learning?”. To this end, theses, dissertations, and articles available in the CAPES Theses and Dissertations Catalog and in the CAPES Journals Portal were analyzed. The results indicate that ChatGPT enhances the understanding of mathematical concepts when used actively, critically, and reflectively, in addition to supporting the development of teaching materials and problem solving. However, its use requires teacher mediation, since it presents limitations and errors that can also be explored as pedagogical resources. It is concluded that, despite its restrictions, ChatGPT constitutes a potential pedagogical tool for mathematics learning.

Keywords: Mathematics Learning. Artificial Intelligence. ChatGPT. Pedagogical Tool. Mathematics Education.

RESUMEN

Este estudio investiga las contribuciones del ChatGPT como herramienta de apoyo al aprendizaje matemático, a partir de una investigación bibliográfica de naturaleza cualitativa. La pregunta orientadora de la investigación es: “¿Qué contribuciones presentan los estudios brasileños respecto al uso del ChatGPT como herramienta de apoyo en el aprendizaje matemático?”. Para ello, se analizaron tesis, disertaciones y artículos disponibles en el Catálogo de Tesis y Disertaciones y en el Portal de Periódicos de CAPES. Los resultados señalan que el ChatGPT favorece la comprensión de conceptos matemáticos cuando se utiliza de manera activa, crítica y reflexiva, además de apoyar la elaboración de materiales didáticos y la resolución de problemas. Sin embargo, su uso requiere mediación docente, ya que presenta limitaciones y errores que también pueden ser aprovechados como recursos pedagógicos. Se concluye que, a pesar de sus restricciones, el ChatGPT se constituye en una herramienta pedagógica con potencial para el aprendizaje de las matemáticas.

Palabras clave: Aprendizaje Matemático. Inteligencia Artificial. ChatGPT. Herramienta Pedagógica. Educación Matemática.

¹ Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Jataí (UFJ). Mestranda em Educação Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: leticiasoaresquirino@gmail.com.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: monicamoraes@uft.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

Este texto trata-se de uma pesquisa sobre as contribuições em relação ao uso do ChatGPT como ferramenta de apoio na aprendizagem matemática. Tal estudo está vinculado a uma pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no Tocantins (PPGEMaT), na linha de pesquisa “Processos de ensino e aprendizagens de matemáticas”.

Em relação à escolha do tema mencionado, este ocorreu a partir da participação de uma das autoras no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Com esse envolvimento, pôde criar atividades dinâmicas e elaborar materiais de intervenção utilizando as ferramentas online, construindo momentos de aprendizagem de conteúdos matemáticos. Desta maneira, surgiu-se o interesse em transformar as Tecnologias Digitais (TD) em formas de aprendizagem matemática.

Além disso, com o avanço das tecnologias e a disseminação da inteligência artificial os “professores buscam recursos que possam auxiliar no processo de ensino e os estudantes contemporâneos das tecnologias digitais querem respostas rápidas, com isso podem recorrer aos recursos disponíveis na internet” (Santos, Sant’Ana e Sant’Ana, 2023, p. 2). Consequentemente, procuram por respostas rápidas em ferramentas como o ChatGPT.

No entanto, Lira e Souza (2024, p. 6) reconhecem que a tecnologia de forma isolada não é uma solução mágica para os desafios educacionais, mas sim “uma ferramenta poderosa que, quando utilizada de forma eficaz e intencional, pode melhorar significativamente o ensino e a aprendizagem”.

Nesse sentido, surge a problemática desta pesquisa: *Que contribuições as pesquisas brasileiras apresentam quanto ao uso do ChatGPT como ferramenta de apoio na aprendizagem matemática?*. Para isto, será necessário *investigar as contribuições que as pesquisas brasileiras apresentam quanto ao uso do ChatGPT como uma ferramenta de apoio na aprendizagem matemática*, que é o objetivo principal desta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Uso de TDIC em Educação Matemática no Brasil

Define-se Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como um conjunto de diferentes mídias em que a tecnologia digital está presente, isto é, equipamentos que utilizam do processamento de dados armazenados e funcionam através da decodificação de códigos numéricos. Alguns exemplos de TDIC são os projetores multimídia e telefones celulares atuais, pois convertem os sinais em zeros e uns (Barbosa, 2021).

Conforme Borba, Silva e Gadanidis (2020) o uso de TD em Educação Matemática no Brasil pode ser compreendido em quatro fases. Assim, os autores ressaltam que a primeira fase (1980) é caracterizada pelo uso do software LOGO; a segunda (início dos anos 1990) pelo uso de softwares de geometria dinâmica e sistemas de computação algébrica; a terceira (1999), pelo uso da internet em cursos à distância e a quarta (2004) pelo uso da internet rápida que democratiza a publicação de materiais digitais.

Posteriormente, os autores Borba, Souto e Canedo (2022) fazem um livro “Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais”, que conforme a resenha crítica de Silva (2024, p. 3) os autores “relatam que durante as palestras e os seminários dados por eles, nos últimos anos, sempre surgiam questionamentos sobre já estarmos vivendo a quinta fase das TD, ou que os vídeos digitais nascidos na quarta fase já fossem o símbolo da quinta fase”.

Segundo Almeida, Seki e Castro (2024), analisar o modo como as TD transformam a atividade matemática exige observar a conduta dos estudantes com essas tecnologias e as diferentes formas de interação com elas no desenvolvimento de uma atividade específica.

Os autores Castillo, Mendes e Sánchez (2024), destacam o potencial das TD conectando múltiplas representações e apoiando o raciocínio dos estudantes. Mas ressaltam que a mediação adequada entre sujeito, tecnologia e professor é necessária para a eficácia do uso dessas tecnologias. Esse tripé mediador é fundamental para potencializar os benefícios das TD no ensino e aprendizagem da Matemática.

2.2 Inteligência Artificial e o ChatGPT

Define-se a Inteligência Artificial (IA) como um “campo da ciência da computação e da engenharia da computação que procura agir, comportar, pensar, reproduzir por meios computacionais essas capacidades” (Matos, 2022, p. 32). O avanço das TD concomitante à IA surgiram para auxiliar na resolução de problemas. A IA possui diversas funcionalidades, como por exemplo, auxiliar nos meios de produção, mobilidade, informação, entretenimento, sistemas de finanças, saúde, educação, consumo, economia e diversas outras áreas da vida cotidiana.

Conforme Matos (2022) a história da IA é muito antiga tanto quanto a história da humanidade. A autora faz uma adaptação de um quadro sobre a linha do tempo da história da IA desde o surgimento do primeiro computador em 1941 até o surgimento do Alpha Go que derrotou o campeão mundial do jogo de tabuleiro Go em 2016. Durante este tempo, houveram grandes avanços no uso e nas aplicações da IA, como por exemplo, o aprendizado de máquinas mostrado a partir do jogo de damas (1952-1963), a criação do programa Eliza que trocava mensagens, o computador Deep Blue, da IBM, que venceu o campeão mundial de xadrez em 1997, e outros (Matos, 2022).

Às vezes não percebemos, mas a IA está presente em diversos aparelhos eletrônicos, como os assistentes pessoais, nos programas de celulares e computadores, em geladeiras, batedeiras, aspiradores de pó, e muitos outros que fazem o uso da eletricidade (Matos, 2022).

O ChatGPT é um assistente virtual desenvolvido pela OpenAI, baseado em IA. Além disso, é um programa computacional no formato *chatbot*, que “são sistemas de diálogo que têm como objetivo a comunicação, em linguagem natural, com usuários a fim de auxiliá-los de alguma forma” (Moraes, Souza, 2015, p. 600). Os chatbots se baseiam na técnica Machine Learning (Aprendizado de Máquina), em que todo o “processo de pergunta do usuário, a pesquisa de dados e elaboração de resposta é processada por algoritmos sem intervenção humana e quanto mais é executado os algoritmos vão aprendendo e aperfeiçoando” (Santos, Sant’Ana, Sant’Ana, 2023, p. 5).

O ChatGPT se mantém com informações e dados disponíveis na internet, que são processados por meio de algoritmos que são interpretados e transformados em respostas “criativas”. O aplicativo “pode ser acessado de forma gratuita na versão limitada com menor velocidade de proces-

samento e disponibilidade apenas quando a demanda é baixa. Na versão paga o usuário tem acesso prioritário e velocidade mais rápida de resposta” (Santos, Sant’Ana, Sant’Ana, 2023, p. 6).

3 METODOLOGIA

Este estudo, trata-se de uma pesquisa bibliográfica desenvolvida com base em artigos, teses e dissertações brasileiras relacionadas às contribuições quanto ao uso do ChatGPT como ferramenta de apoio na aprendizagem matemática. Conforme Gil (2002, p. 44) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida baseada em materiais já elaborados, composto principalmente por livros e artigos científicos. Apesar de ser exigido algum tipo de trabalho dessa natureza em quase todos os estudos, existem “pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas”, que é o caso desta.

Gil (2002, p. 59-60) apresenta ainda um roteiro para o desenvolvimento de pesquisa bibliográfica, enfatizando que não deve ser entendido como um roteiro rigoroso. Das etapas do roteiro, temos: “escolha do tema; levantamento bibliográfico preliminar; formulação do problema; elaboração do plano provisório de assunto; busca das fontes; leitura do material; fichamento; organização lógica do assunto; e redação do texto”.

Ademais, essa pesquisa segue uma abordagem qualitativa, que segundo Prodanov e Freitas (2013), envolve a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados, preocupando-se muito mais com o processo do que com o produto. Possui o ambiente como fonte direta dos dados, não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas, nem a preocupação em comprovar hipóteses na análise dos dados, mas não elimina a existência de um quadro teórico que direcione a coleta, a análise e a interpretação dos dados.

Em pesquisa realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES³ (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–CAPES), em busca da palavra-chave ChatGPT resultou em 53 pesquisas. Entre essas pesquisas, a partir dos títulos, resumos e palavras-chave foram selecionadas aquelas que mais se relacionam com o interesse da pesquisa, isto é, foram selecionadas pesquisas realizadas com o ChatGPT envolvendo a aprendizagem matemática. Destas pesquisas tem-se uma (01) tese e quatro (04) dissertações apresentadas no Quadro 1 e descritas posteriormente.

Quadro 1 – Teses e Dissertações relacionadas ao ChatGPT e a pesquisa.

Autor	Título	Natureza
Paulo Cezar Kroth dos Santos (2023)	IA generativa na educação matemática: explorando o ChatGPT em questões do nível I da Olimpíada de Matemática da UNEMAT.	Dissertação
Andrey Camurca da Silva (2023)	Desafios e possibilidades do uso de Inteligência Artificial generativa na elaboração e revisão de itens de matemática.	Dissertação
Romis de Sousa Moraes (2024)	ChatGPT como um recurso no processo de ensino e aprendizagem da matemática.	Dissertação
Rita de Cassia Junqueira de Carvalho (2024)	O ChatGPT como recurso nos processos de ensino e aprendizagem na educação básica: sob a ótica de professores e alunos de uma Rede de Educação Básica Privada.	Dissertação
Ismael Santos Lira (2024)	Associações entre humanos e não humanos em práticas de educação matemática: agência e mediação técnica	Tese

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

³ <https://catalogodeteses.capes.gov.br>

Considerando uma busca realizada no Portal de Periódicos da CAPES⁴, com as três palavras-chave separadas: *ChatGPT*, *matemática* e *aprendizagem*, obtivemos 7 resultados. Dentre esses, levando em consideração a relevância para a pesquisa, título, resumo e palavras-chave, foram selecionados 5 artigos que são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Artigos relacionados ao ChatGPT e a pesquisa.

Autor	Título	Periódico
Santos, Sant’Ana, Sant’Ana (2023)	O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática.	Revemop
Moreira <i>et al.</i> (2023)	À conversa com o coautor, que o não quis ser, ChatGPT.	RPD
Azevedo (2024)	Resolução de Problemas Envolvendo Escalas Lineares, Superficiais e Volumétricas: Inteligência Artificial e Pensamento Computacional.	JIEEM
Oliveira, Lopes, Felcher (2025)	ChatGPT na licenciatura em matemática.	EMR-RS
Blass, Rhoden, Pereira (2024)	Explorando a percepção de futuros professores sobre o uso do ChatGPT no contexto educacional.	TEyET

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Conforme os procedimentos citados anteriormente, são apresentados neste tópico um pouco sobre cada pesquisa encontrada no Catálogo de Teses e Dissertações CAPES e no Portal de Periódicos da CAPES. Posteriormente, serão apontadas em forma de quadros, as contribuições do ChatGPT para a aprendizagem matemática. Desta forma, iniciamos com as pesquisas encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações CAPES.

Santos (2023) pesquisou o serviço ChatGPT como uma ferramenta de auxílio aos professores de Matemática na elaboração de materiais de apoio para os alunos participantes da Olimpíada de Matemática da UNEMAT (OMU). Foram usados como dados de entrada no experimento 118 questões de provas da OMU. O pesquisador concluiu que o ChatGPT tem um potencial significativo como ferramenta de apoio na geração de materiais didáticos para a OMU, com ressalva à interpretação de elementos visuais, na versão GPT-4 (paga) e na criação de questões na versão GPT-3.5 (grátis). Segundo ele, as limitações encontradas indicam caminhos para futuras pesquisas e aprimoramento da IA no ensino de Matemática.

Silva (2023) investigou a aplicação dos chats Bing Chat e ChatGPT (GPT 3.5) na construção e revisão de itens de múltipla escolha. Um teste composto por 20 itens foi respondido por 61 estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, 11 destes itens foram elaborados ou aperfeiçoados com o auxílio dos chats. Os resultados indicaram que os chats apresentaram problemas em todas as partes de um item. No entanto, os chats também demonstraram capacidade de compreender as habilidades solicitadas. O autor conclui que as ferramentas foram úteis para o processo de elaboração de itens de matemática, desde que aprimoradas pelo docente/elaborador.

Moraes (2024) propõe a utilização do ChatGPT como um recurso de apoio no processo de ensino e aprendizagem da Matemática para os professores e alunos do Ensino Médio. Observou a eficácia do ChatGPT na criação de atividades didáticas e na utilização como uma espécie de tutor no aprendizado dos alunos. Sua pesquisa indicou uma melhora significativa no desempenho dos

⁴ <https://www.periodicos.capes.gov.br/>

alunos, na resolução de problemas que envolvem técnicas de contagem e princípios multiplicativos e aditivos. Ressalta que, o papel do professor é essencial para orientar no uso adequado e garantir a aplicação desta tecnologia de maneira eficiente e ética.

Carvalho (2024) busca verificar como ocorre o uso do ChatGPT na Educação Básica a partir das percepções de alunos e professores. Em sua pesquisa, utilizou questionários envolvendo alunos do 7º ano do Ensino Fundamental e seus professores. Dentre os discentes entrevistados, em uma pergunta realizada contemplando as quatro áreas de conhecimento (Matemática; Ciências da Natureza; Ciências Humanas; e Linguagens), 17,4% afirmam que a área que eles podem aprender mais utilizando o ChatGPT é a área de Matemática. A pesquisa revelou que a ferramenta pode ser útil para auxiliar na aprendizagem de diversos assuntos, mas também aponta desafios, como a preocupação com o possível atrofiamento da inteligência dos alunos devido à dependência excessiva da inteligência artificial. Conclui que, embora o ChatGPT tenha um grande potencial como recurso educacional, é essencial que seu uso seja crítico e consciente.

Lira (2024) realiza uma coletânea de três artigos científicos sobre as interações entre humanos e não humanos nas práticas de educação matemática que, conforme o autor, é um conjunto de ações relacionadas ao ensinar e/ou aprender Matemática. No terceiro estudo é investigado o processo de mediação técnica entre estudantes e o ChatGPT em uma prática de educação matemática. Neste terceiro estudo, o autor conclui que a presença da IA na exploração matemática não é suficiente, é necessário que os professores ajudem os estudantes a se apropriarem criticamente dessa nova tecnologia. Como por exemplo, utilizar seus erros e falhas como recursos pedagógicos.

Apresentamos no Quadro 3 a síntese das contribuições do ChatGPT para a aprendizagem matemática encontradas em teses e dissertações.

Quadro 3 – Contribuições do ChatGPT para a aprendizagem matemática (Tese e dissertações).

Autor	Título	Contribuições para a aprendizagem matemática
Paulo Cezar Kroth dos Santos (2023)	IA generativa na educação matemática: explorando o ChatGPT em questões do nível I da Olimpíada de Matemática da UNEMAT.	O ChatGPT tem um potencial significativo como ferramenta de apoio na geração de materiais didáticos como por exemplo na elaboração de questões para a Olimpíada de Matemática da UNEMAT (OMU), com ressalva à interpretação de elementos visuais, na versão GPT-4 (paga) e na criação de questões na versão GPT-3.5 (grátis).
Andrey Camurca da Silva (2023)	Desafios e possibilidades do uso de Inteligência Artificial Generativa na elaboração e revisão de itens de matemática.	O ChatGPT (versão GPT-3.5) apresentou limitações na elaboração de questões matemáticas, como a falta de precisão na resolução e explicação das alternativas. No entanto, o modelo foi capaz de produzir itens satisfatórios com base em um contexto e habilidade previamente fornecidos, desde que revisadas pelo docente/elaborador.
Romis de Sousa Moraes (2024)	ChatGPT como um recurso no processo de ensino e aprendizagem da matemática.	O uso do ChatGPT como uma espécie de tutor, mostrou uma melhora significativa no desempenho dos alunos em resolução de problemas matemáticos envolvendo técnicas de contagem e princípios multiplicativos e aditivos.

Rita de Cassia Junqueira de Carvalho (2024)	O ChatGPT como recurso nos processos de ensino e aprendizagem na educação básica: sob a ótica de professores e alunos de uma Rede de Educação Básica Privada.	Dentre os discentes entrevistados, em uma pergunta realizada contemplando as quatro áreas de conhecimento (Matemática; Ciências da Natureza; Ciências Humanas; e Linguagens), 17,4% afirmam que a área que eles podem aprender mais utilizando o ChatGPT é a área de Matemática.
Ismael Santos Lira (2024)	Associações entre humanos e não humanos em práticas de educação matemática: agência e mediação técnica.	A presença da IA na exploração matemática não é suficiente, é necessário que os professores ajudem os estudantes a se apropriarem criticamente dessa nova tecnologia. Como por exemplo, utilizar seus erros e falhas como recursos pedagógicos.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

Agora descreveremos um pouco sobre os cinco artigos encontrados no Portal de Periódicos da CAPES. Iniciando pela pesquisa de Santos, Sant’Ana, Sant’Ana (2023) que procuraram responder, quais as possibilidades e eventuais malefícios do ChatGPT nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática no Ensino Médio. Eles abordam a linguagem na qual se insere o ChatGPT a partir do referencial bibliográfico disponível e apresentam algumas das possibilidades que esse recurso inovador oferece e que podem, evidentemente, ser exploradas nas aulas de Matemática por estudantes e professores.

Na sequência, temos Moreira *et al.* (2023) inspirados por um editorial que interage com o ChatGPT, começam com a apresentação do modelo de linguagem. Continuando a interação, discutem a resolução de uma generalização de uma equação matricial proposta numa referência de Álgebra Linear. Tentam encontrar explicações para os erros cometidos pelo ChatGPT. Finalizam com direções para investigações futuras no que se refere à possibilidade de utilização do ChatGPT nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Azevedo (2024) se propôs a identificar e analisar as características observáveis no processo de resolução de problemas envolvendo escalas lineares, superficiais e volumétricas com o uso da ferramenta ChatGPT, no contexto da Formação em Matemática. Os resultados obtidos, com a participação de estudantes do Ensino Médio, demonstraram melhoria na compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos estudantes, ao interagirem de forma ativa, crítica e reflexiva com o ChatGPT. O autor evidencia a importância da integração entre a matemática e a IA no contexto do Ensino Médio de forma problematizada, promovendo o protagonismo dos estudantes.

Oliveira, Lopes, Felcher (2025) buscam investigar os motivos pelos quais acadêmicos do curso de Matemática utilizam ou não o ChatGPT em suas atividades educacionais. Os resultados indicam que a maioria dos usuários recorre à ferramenta para resolver exercícios, compreender conteúdos, redigir textos, apoiar o processo criativo, entre outros. Aqueles que não fazem uso do ChatGPT apontaram dificuldades, a preferência por outras ferramentas, métodos de estudo tradicionais e a percepção de que a ferramenta é ineficiente em certas áreas da Matemática. Conclui-se que o ChatGPT pode potencializar a aprendizagem quando usado com um propósito claro de aprendizado.

Blass, Rhoden, Pereira (2024) exploram a percepção de futuros professores em relação ao uso do ChatGPT no contexto educacional. Os resultados indicam oportunidades e desafios associados ao uso dessa tecnologia. Sugerem a implementação de programas de formação docente que abordem as funcionalidades e limitações do ChatGPT.

Apresentamos no Quadro 4 a síntese das contribuições do ChatGPT para a aprendizagem matemática encontradas em artigos.

Quadro 4 – Contribuições do ChatGPT para a aprendizagem matemática (Artigos).

Autor(es)	Título	Contribuições para a aprendizagem em matemática
Santos, Sant’Ana, Sant’Ana (2023)	O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática.	Com o ChatGPT os estudantes poderão corrigir exercícios, tirar dúvidas de questões mais difíceis e utilizar em rotinas de estudos, no entanto, também pode fazer com que eles não se esforcem tanto para resolver os exercícios.
Moreira <i>et al.</i> (2023)	À conversa com o coautor, que o não quis ser, ChatGPT.	A discussão da resolução de uma equação matricial, levou à percepção de erros cometidos pelo ChatGPT. Os estudantes também cometem erros, os quais podem ter um aproveitamento didático para o ensino e aprendizagem de Matemática.
Azevedo (2024)	Resolução de Problemas Envolvendo Escalas Lineares, Superficiais e Volumétricas: Inteligência Artificial e Pensamento Computacional.	Parte dos estudantes do Ensino Médio, que participaram da pesquisa, ao interagirem de forma ativa, crítica e reflexiva com o ChatGPT, demonstraram melhoria na compreensão dos conceitos matemáticos. Evidenciado assim, a importância da integração entre a matemática e a IA de forma problematizada, promovendo o protagonismo dos estudantes.
Oliveira, Lopes, Felcher (2025)	ChatGPT na licenciatura em matemática.	A maioria dos licenciandos participantes da pesquisa utilizam o ChatGPT para melhorar sua compreensão de conteúdos, apoiar o processo criativo e resolver exercícios. A utilização autônoma e personalizada do ChatGPT permite ao discente estudar em seu próprio ritmo. Na visão dos licenciandos o uso do ChatGPT possui impacto positivo na aprendizagem, mas destacam que a potencialidade está relacionada com a forma como a ferramenta é utilizada.
Blass, Rhoden, Pereira (2024)	Explorando a percepção de futuros professores sobre o uso do ChatGPT no contexto educacional.	Licenciandos relataram uso do ChatGPT para resolver questões de concursos, equações diferenciais, matemática financeira, cálculos numéricos. Expressaram certa desconfiança em relação ao ChatGPT, mencionando resultados incorretos. Alguns licenciandos argumentaram sobre as limitações do ChatGPT em lidar com questões mais complexas das ciências exatas.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou investigar as contribuições que as pesquisas brasileiras apresentam quanto ao uso do ChatGPT como ferramenta de apoio na aprendizagem matemática. Para isto, utilizou-se dos bancos de dados Catálogo de Teses e Dissertações CAPES e o Portal de Periódicos da CAPES que, de acordo com os procedimentos mencionados anteriormente, trouxeram como resultados uma tese, quatro dissertações e cinco artigos.

Conforme as pesquisas brasileiras obtidas no Catálogo de Teses e Dissertações CAPES, o ChatGPT possui um potencial significativo como ferramenta de apoio na elaboração de itens de matemática, materiais didáticos, e na melhora do desempenho dos alunos em resoluções de problemas que envolvem técnicas de contagem e princípios multiplicativos e aditivos. Entretanto, os autores sempre enfatizam a necessidade do acompanhamento docente para um uso consciente, eficaz e crítico.

Além disso, na pesquisa de Carvalho (2024), dos discentes entrevistados, 17,4% afirmaram que a área que eles podem aprender mais utilizando o ChatGPT é a área de Matemática. Este fato, pode ser reflexo das limitações que a ferramenta ainda possui, como por exemplo falhas e erros, que segundo Lira (2024), podem ser utilizadas como recursos pedagógicos.

Diante do exposto em relação às pesquisas brasileiras selecionadas no Portal de Periódicos da CAPES, tem-se que os estudantes demonstraram melhoria na compreensão dos conceitos matemáticos quando interagiram de forma ativa, crítica e reflexiva com o ChatGPT. Ademais, licenciandos relataram o uso do ChatGPT para resolver questões de concurso, equações diferenciais, matemática financeira e cálculos numéricos.

Para mais, as interações de Moreira *et al.* (2023) com o ChatGPT sobre a resolução de uma equação matricial conduziram à percepção de erros cometidos pela ferramenta. Acrescentam, que os estudantes também cometem erros que podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, podem ser realizadas pesquisas sobre a análise de erros cometidos pela ferramenta, problematizando e potencializando assim, a aprendizagem matemática.

Desta forma, ficam evidenciadas as contribuições que as pesquisas brasileiras apresentam, quanto ao uso do ChatGPT como ferramenta de apoio na aprendizagem matemática. Respondendo assim, à indagação realizada no início desta pesquisa.

Adicionalmente, esta pesquisa também apoiará estudos futuros sobre o uso do ChatGPT como ferramenta de apoio à aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral, na pesquisa de mestrado em andamento. Sendo assim, os resultados aqui obtidos servirão como base teórica e orientação dos procedimentos mais propícios para melhorar a aprendizagem matemática quanto ao uso da ferramenta.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M. W. de; SEKI, J. T. P.; CASTRO, E. M. V. de. Tecnologias digitais e modelagem matemática: interlocuções e possibilidades. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 20, n. 45, p. 144-161, dez. 2024. <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v20i45.15900>.
- AZEVEDO, G. T. de. Resolução de Problemas Envolvendo Escalas Lineares, Superficiais e Volumétricas: Inteligência Artificial e Pensamento Computacional. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 138–149, 2024. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2024v17n2p138-149>.
- BARBOSA, V. D. **Funções Hiperbólicas**: Uma proposta de ensino. 2021. 75 f. Dissertação (Mestrado em Matemática)—Universidade Federal de Jataí, Jataí, 2021. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/web/up/1208/o/Disserta%C3%A7%C3%A3o_PROFMAT_Veruska_Dolfini_Barbosa_%281%29.pdf. Acesso em: 08 set. 2025.
- BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática**: sala de aula e internet em movimento. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.
- BORBA, M. de C.; SOUTO, D. L. P.; CANEDO, N. da R. **Vídeos na educação matemática**: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.
- BLASS, L.; RHODEN, A. C.; PEREIRA, A. M. de O. Explorando a percepção de futuros professores sobre o uso do ChatGPT no contexto educacional. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, [S. l.], n. 39, p. e7, 2024. <https://doi.org/10.24215/18509959.39.e7>.

CARVALHO, R. de C. J. de. **O ChatGPT como recurso nos processos de ensino e aprendizagem na educação básica:** sob a ótica de professores e alunos de uma Rede de Educação Básica Privada. 2024. 111 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Educacional)–Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Belo Horizonte, 2024. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=15618199. Acesso em: 01 set. 2025.

CASTILLO, L. A.; MENDES, I. A.; SÁNCHEZ, I. C.. A produção científica sobre tecnologias digitais e História da Matemática. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 22, n. 36, p. e24024, jan. 2024. ISSN 1984-7505. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v22.n36.3856>.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LIRA, I. S. **Associações entre humanos e não humanos em práticas de educação matemática:** agência e mediação técnica. 2024. 108 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências)–Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2024. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=15508602. Acesso em: 01 set. 2025.

LIRA, A. B. de S.; SOUZA, I. V. de. A importância da tecnologia na educação: Desafios e oportunidades. **Seven**, Ceará, 2024. <http://doi.org/10.56238/sevenVmulti2024-066>.

MATOS, L. C. da S. **Inteligência artificial & educação online na escola pública:** possibilidades e alcances. 2022. 176 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências e Matemática)–Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022. <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2022.164>.

MORAES, R de S. **ChatGPT como um recurso no processo de ensino e aprendizagem da matemática**. 2024. 71 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional)–Universidade Federal do Tocantins, Palmas 2024. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=15249888. Acesso em: 01 set. 2025.

MORAES, S. M. W.; SOUZA, L. S. de. Uma Abordagem Semiautomática para Expansão e Enriquecimento Linguístico de Bases AIML para Chatbots. In: Congresso Internacional de Informática Educativa, 20., 2015, Santiago. **Anais [...]** Santiago: Universidad de Chile, p. 600-605, 2015. Disponível em: <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/600-605.pdf>. Acesso em: 02 Maio 2025.

MOREIRA, C. A. A.; FRANÇA, P. F. P.; BEITES, P. D.; ERSARI, E.. À conversa com o coautor, que o não quis ser, ChatGPT. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 8, p. e23042, 2023. <https://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n2.e23042.id711>.

OLIVEIRA, G. C. de; LOPES, B. V.; FELCHER, C. D. O.. ChatGPT na Licenciatura em Matemática: perspectivas e motivações dos estudantes. **Educação Matemática em Revista–RS**, [S. l.], v. 2, n. 25, 2025. <https://doi.org/10.37001/EMR-RS.v.2.n.25.2024.p.3-13>.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. [recurso eletrônico]. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/editora>. Acesso em: 06 set. 2025.

SANTOS, P. C. K. dos. **IA generativa na educação matemática:** explorando o ChatGPT em questões do nível I da Olimpíada de Matemática da UNEMAT. 2023. 145 f. Dissertação (Mestrado em Matemática)–Universidade do Estado de Mato Grosso, UNEMAT-SINOP-MT, 06 dez. 2023. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=14085430. Acesso em: 01 set. 2025.

SANTOS, R. P.; SANT'ANA, C. de C.; SANT'ANA, I. P. O ChatGPT como recurso de apoio no ensino da Matemática. **Revemop**, Ouro Preto, Brasil, v. 5, p. 1-16, 11 jul. 2023. <https://doi.org/10.33532/revemop.e202303>.

SILVA, A. C. da. **Desafios e possibilidades do uso de inteligência artificial generativa na elaboração e revisão de itens de matemática**. 2023. 112 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional)– Universidade Federal do Oeste do Pará, UFOPA, Santarém, 2023. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=14113189>. Acesso em: 01 set. 2025.

SILVA, P. V. da. Resenha Crítica do Livro “Vídeos na Educação Matemática–Paulo Freire e a quinta fase das Tecnologias Digitais”. **REVASF**, Petrolina (Pernambuco), Brasil, v. 14, n. 33, p. RS1 01-07, abr. 2024. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13137456>.

DIDÁTICA DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA EM DISSERTAÇÕES E TESES NA AMAZÔNIA LEGAL

DIDACTICS OF SCIENCE AND MATHEMATICS IN DISSERTATIONS AND THESES IN THE LEGAL AMAZON

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS Y LA MATEMÁTICA EN DISERTACIONES Y TESIS EN LA AMAZONÍA LEGAL

Genilce Ferreira Oliveira ¹

Kaled Sulaiman Khidir ²

RESUMO

O artigo objetiva analisar como a Didática das Ciências e Matemática (DCeM) é abordada em dissertações de mestradados acadêmicos e teses produzidas na Amazônia Legal, no período de 2020 a 2024. A pesquisa, de natureza documental, buscou trabalhos nas bases BDTD, Plataforma Sucupira e IEMCI, utilizando descritores relacionados à Transposição Didática (TD) e às teorias de Campos Conceituais (TCC) e Antropológica do Didático (TAD). Foram examinadas 7 dissertações e 4 teses, permitindo identificar forte adesão à TCC e TAD, especialmente em conteúdos como frações, álgebra, geometria e uso de tecnologias. As dissertações revelaram recortes mais delimitados, enquanto as teses articularam múltiplas abordagens, demonstrando complementaridade. Persistem, entretanto, lacunas na integração de práticas socioculturais locais, na avaliação de políticas públicas e em estudos de impacto em larga escala. Conclui-se que a DCeM, ao articular teoria e prática, fortalece a formação docente e contribui para inovação pedagógica na região. **Palavras-chave:** Didática das Ciências e Matemática; Transposição Didática; Teoria dos Campos Conceituais; Teoria Antropológica do Didático; Amazônia Legal.

ABSTRACT

The article aims to analyze how the Didactics of Science and Mathematics (DCeM) is addressed in academic master's dissertations and doctoral theses produced in the Legal Amazon between 2020 and 2024. The research, of a documentary nature, examined works in the BDTD, Plataforma Sucupira, and IEMCI databases, using descriptors related to Didactic Transposition (DT), the Theory of Conceptual Fields (TCC), and the Anthropological Theory of the Didactic (TAD). A total of 7 dissertations and 4 theses were analyzed, revealing a strong adherence to TCC and TAD, especially in topics such as fractions, algebra, geometry, and the use of educational technologies. The dissertations presented more limited scopes, while the theses articulated multiple approaches and broader interpretations, demonstrating complementarity. However, gaps remain in the integration of local sociocultural practices, in the evaluation of public policies, and in large-scale impact studies. It is concluded that DCeM, by articulating theory and practice, strengthens teacher education and contributes to pedagogical innovation in the region.

Keywords: Didactics of Sciences and Mathematics; Didactic Transposition; Theory of Conceptual Fields; Anthropological Theory of the Didactic; Legal Amazon.

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo analizar cómo la Didáctica de las Ciencias y la Matemática (DCeM) es abordada en disertaciones de maestrías académicas y tesis doctorales producidas en la Amazonía Legal entre 2020 y 2024. La investigación, de carácter documental, examinó trabajos en las bases BDTD, Plataforma Sucupira e IEMCI, utilizando descriptores relacionados con la Transposición Didáctica (TD), la Teoría de los Campos Conceptuales (TCC) y la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). Se analizaron 7 disertaciones y 4 tesis, que revelaron una fuerte adhesión

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática na Universidade do Estado do Amazonas–(PPGECM/REAMEC-UEA), Técnica em Assuntos Educacionais da Universidade Federal do Amazonas – UFAM e Professora da Secretaria Municipal de Educação de Manaus – SEMED. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: genilce@ufam.edu.br

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará–UFPA. Professor Associado II da Universidade Federal do Tocantins – UFT, Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no Tocantins–PPGEMaT e do Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática PPGECM/REAMEC. Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: kaled@uft.edu.br

a la TCC y a la TAD, especialmente en temas como fracciones, álgebra, geometría y uso de tecnologías educativas. Las disertaciones presentaron recortes más delimitados, mientras que las tesis articularon múltiples enfoques e interpretaciones más amplias, demostrando complementariedad. Sin embargo, persisten vacíos en la integración de prácticas socioculturales locales, en la evaluación de políticas públicas y en estudios de impacto a gran escala. Se concluye que la DCeM, al articular teoría y práctica, fortalece la formación docente y contribuye a la innovación pedagógica en la región.

Palabras clave: Didáctica de las Ciencias y Matemática; Transposición Didáctica; Teoría de los Campos Conceptuales; Teoría Antropológica de lo Didáctico; Amazonía Legal.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Matemática apresenta desafios persistentes relacionados à abstração dos conceitos, às lacunas na formação docente e às condições materiais das escolas. A crença de que uma Pedagogia geral seria capaz de superar tais dificuldades mostrou-se insuficiente, o que motivou a constituição de uma didática específica para essas áreas, voltada a objetos, métodos e teorias próprios. Nesse contexto, a DCeM consolida-se como campo de investigação que problematiza o que ensinar, por que ensinar, como ensinar e o que os estudantes aprendem diante dos saberes científicos e matemáticos. Em vez de uma visão homogênea do ensino, a DCeM privilegia a análise dos conteúdos, das representações, das práticas e dos contextos, reconhecendo a especificidade das disciplinas. Como afirmam Astolfi e Develay (1990), a didática das ciências não pode restringir-se a uma pedagogia geral, mas deve considerar os conteúdos e os obstáculos epistemológicos que eles suscitam.

No Brasil, a consolidação do campo acompanha a expansão da pós-graduação e a institucionalização da pesquisa em ensino. Programas regionais, como os articulados pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), contribuem para a formação de pesquisadores e professores em diálogo com realidades locais. A Amazônia Legal, em particular, apresenta desafios próprios, mas também potenciais singulares para a inovação pedagógica.

Este artigo tem como objetivo analisar como a Didática das Ciências e Matemática–DCeM é abordada em dissertações de mestrados acadêmicos e teses de doutorado produzidas na Amazônia Legal, no período de 2020 a 2024. Tal recorte temporal permite observar tendências atuais, como o diálogo entre teorias, a centralidade da formação docente e a busca por práticas contextualizadas.

Ao enfatizar a Amazônia Legal, reconhecemos a necessidade de valorizar a diversidade sociocultural, as condições de infraestrutura e o papel das políticas públicas. As pesquisas da região revelam soluções criativas para problemas persistentes e iluminam caminhos promissores para o ensino de Ciências e Matemática no país.

A abordagem aqui adotada evita tanto prescrições universais quanto descrições puramente empíricas, propondo uma mediação em que as escolhas didáticas sejam orientadas por referenciais sólidos, mas sensíveis às condições concretas de cada contexto. Nesse sentido, investigar a DCeM na Amazônia Legal não se limita a contabilizar produções acadêmicas, mas implica reconhecer contribuições originais que, ao emergirem de realidades desafiadoras, oferecem lições valiosas para o fortalecimento do ensino de Ciências e Matemática.

A seguir apresentaremos o referencial teórico, a metodologia, a análise dos dados analisados e resultados e as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Didática das Ciências e da Matemática consolidou-se como campo de pesquisa entre as décadas de 1970 e 1990, sobretudo na Europa, quando pesquisadores começaram a defender que os conteúdos científicos e matemáticos não poderiam ser compreendidos apenas a partir de metodologias gerais de ensino, mas demandavam modelos próprios de análise didática. Nesse processo, os Institutos de Pesquisa em Ensino de Matemática–IREM, na França, tiveram papel decisivo, pois não apenas promoveram a formação docente, como também investiram em pesquisa aplicada. Esses institutos abriram caminho para a formulação de teorias e métodos específicos que buscavam compreender, de modo aprofundado, como os conteúdos se transformam ao serem ensinados e aprendidos em sala de aula.

No Brasil, esse movimento ganha força especialmente nos anos 1980, em paralelo à expansão da pós-graduação e à consolidação da pesquisa em Educação em Ciências e Matemática. Nesse cenário, a DCeM assumiu o status de campo autônomo de investigação, com a função de interrogar objetos, métodos e práticas próprios, distintos daqueles sustentados pela pedagogia geral. Assim, a preocupação desloca-se do “como ensinar” de forma genérica para questões mais específicas, como “o que se ensina” e “como o conhecimento científico se transforma ao ser adaptado ao contexto escolar”.

Entre as contribuições teóricas mais influentes encontra-se a noção de Transposição Didática, proposta por Yves Chevallard. Esse conceito descreve o percurso do saber científico até se tornar saber escolar e, por fim, saber ensinado. A transposição não é um simples processo de transmissão, mas envolve reorganização, simplificação e contextualização dos conhecimentos. Segundo Chevallard (1991, p. 45), “o saber a ensinar é sempre o resultado de uma transposição didática que o distancia tanto do saber científico quanto do saber cotidiano”. Esse movimento, embora necessário, implica riscos de distorções e empobrecimento conceitual, o que torna seu estudo essencial para identificar lacunas em currículos, livros didáticos e práticas de ensino.

Outra contribuição importante é a Teoria dos Campos Conceituais, formulada por Gérard Vergnaud, que analisa como os conceitos emergem de redes de situações e esquemas de ação. Nessa perspectiva, “um conceito não pode ser reduzido a uma definição; ele se constitui de um conjunto de situações, de invariantes operatórios e de formas de linguagem” (VERGNAUD, 1990, p. 136). Isso explica, por exemplo, por que estudantes conseguem resolver certos problemas de maneira pontual, mas apresentam dificuldades em generalizar procedimentos. Ao aprofundar essa análise, Vergnaud (1998, p. 44) observa que os invariantes operatórios são decisivos para compreender por que alunos têm êxito em determinados contextos e fracassam em outros. A TCC foi amplamente aplicada no estudo de conteúdos da Matemática escolar, como campos aditivo e multiplicativo, grandezas e medidas, álgebra e geometria. De forma complementar, Brousseau (1997, p. 32) acrescenta que “as situações didáticas devem colocar o aluno diante de problemas que mobilizem seus esquemas de ação e provoquem a construção de novos conhecimentos”, destacando o papel ativo do estudante no processo de aprendizagem.

O desenvolvimento da DCeM contou com a contribuição de diversos autores pioneiros e de abordagens complementares. Joshua e Dupin (1993) enfatizam que a análise didática deve considerar os obstáculos epistemológicos e as concepções dos alunos como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem, o que reforça a necessidade de investigações centradas nos conteúdos específicos. No contexto ibero-americano, Gil-Pérez (1993) defende a formação do professor-pesquisador

como integração entre prática e teoria, superando modelos fragmentados e tecnicistas e fortalecendo o papel do docente como agente de inovação curricular. Esse campo de pesquisa no Brasil esteve associado a pesquisadores como Fiorentini, Nacarato e Misuklin (2002), que ressaltam o avanço da pesquisa nacional ao articular diferentes tradições teóricas e consolidar linhas voltadas à prática docente, à formação de professores e à análise didática. Em consonância, Maldaner (2007) destaca que o professor-pesquisador deve transformar sua prática em objeto de reflexão sistemática, articulando saberes científicos, pedagógicos e contextuais. Nardi (2014) observa que a consolidação da pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática no país está vinculada ao crescimento da pós-graduação e à emergência de redes regionais, evidenciando que a DCeM, ao dialogar com epistemologia, psicologia da aprendizagem e análise didática, tornou-se um campo estruturante da pesquisa em educação e um referencial indispensável para compreender e enfrentar desafios históricos do ensino.

3 METODOLOGIA

A presente investigação caracteriza-se como documental e bibliográfica, uma vez que se fundamenta na análise de produções já publicadas, conforme destaca Gil (2008), para quem esse tipo de pesquisa possibilita examinar e reinterpretar conhecimentos acumulados de forma sistemática. O levantamento foi realizado em três bases: Biblioteca Digital de Dissertações e Teses (BDTD), Plataforma Sucupira e o site do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará (IEMCI/UFPA). Foram utilizados como descritores os termos “teoria antropológica do didático”, “teoria dos campos conceituais”, “transposição didática” e “transposição dos saberes didáticos”. O recorte temporal delimitou dissertações de mestrados acadêmicos e teses de doutorado produzidas na Amazônia Legal, no período de 2020 a 2024.

Etapas do procedimento: (i) busca com os descritores e exportação de resultados; (ii) padronização de títulos, autores e anos; (iii) eliminação de duplicidades entre bases; (iv) organização por estado e programa; (v) triagem temática–Ciências e Matemática.

Após a filtragem, encontramos 35 dissertações e 17 teses em âmbito nacional. Ao tomarmos os trabalhos em programas de pós-graduação sediados na Amazônia Legal, resultaram 7 dissertações e 4 teses.

A análise articulou procedimentos de leitura exploratória e sistemática, contemplando a codificação de objetivos, referenciais teóricos, metodologias, categorias conceituais e resultados principais. Utilizou-se, ainda, a ficha de leitura das teses e dissertações elaborada por Mendes (2025), que serviu como instrumento de organização e comparação entre os trabalhos. A partir desse processo, foram produzidos quadros sintéticos e análises interpretativas, os quais permitiram o cruzamento de evidências e a identificação de tendências recorrentes.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Os resultados obtidos nesta investigação oferecem um panorama representativo da produção acadêmica em Didática das Ciências e Matemática na Amazônia Legal entre 2020 e 2024. A apresentação em quadros visa organizar de forma sistemática as dissertações e teses selecionadas, permitindo identificar tendências teóricas, recortes metodológicos e enfoques temáticos predominantes. A discussão que acompanha esses dados busca articular evidências empíricas e referenciais conceituais, destacando aproximações e diferenças entre os trabalhos analisados, bem como suas

contribuições para a formação docente, o desenvolvimento curricular e a consolidação do campo da DCeM na Amazônia Legal.

Quadro 1 – Dissertações da Amazônia Legal (2020–2024)

Programa de Pós-Graduação	Instituição	Título	Ano	Autor(a)
Ensino de Ciências e Matemática	UFAM	Conceitos básicos de genética numa abordagem construtivista de transposição didática	2021	Vandete Soares dos Santos
Ensino de Ciências e Matemática	UFMA	O pensamento algébrico em livros didáticos da coleção A conquista da matemática: um olhar a partir da TAD	2021	Belyt Sousa Andrade
Educação em Ciências e Matemáticas	UFPA	O campo multiplicativo no âmbito institucional: das praxeologias sábias às ensinadas	2021	Jorge Williams Cunha Ferreira
Educação em Ciências e Matemáticas	UFPA	Modelização de organizações praxeológicas do sistema de numeração decimal: uso do Scratch	2022	Naum de Jesus Serra
Ensino de Ciências e Matemática	UFAM	Teoremas em ação mobilizados por estudantes do 6º ano no campo aditivo	2023	Lílian Magalhães de Brito
Ensino de Ciências e Matemática	UFAM	Ensino do conceito de fração mediado por artefatos à luz da Gênese Instrumental e TCC	2024	Luciane Alcântara da Silva
Ensino de Ciências e Matemática	UFAM	Reconhecendo invariantes operatórios no sólido geométrico cilindro à luz da TCC	2024	Alzenira da Silva Leão

Fonte: BDTD, Plataforma Sucupira e IEMCI/UFPA

Quadro 2 – Teses da Amazônia Legal (2020–2024)

Programa de Pós-Graduação	Instituição	Título	Ano	Autor(a)
Agricultura Tropical	UFMT	Condições físico-hídricas de solos e sua relação com a produtividade de soja: da pesquisa à transposição didática	2020	Edwaldo Dias Bocuti
Educação em Ciências e Matemática – REAMEC	UFPA/UEA/UFMT	Praxeologias da Educação Estatística na formação de professores (pensamento transnúmero)	2021	Wilson M. A. Maranhão
Educação em Ciências e Matemática – REAMEC	UFPA/UFMT/UEA	Modelagem matemática em diálogo com Aprendizagem Significativa e TCC	2023	Antônia Edna Silva dos Santos
Educação em Ciências e Matemática – REAMEC	UFPA/UFMT/UEA	Modelo de Van Hiele e TCC: complementaridade na conceitualização de prisma e pirâmide	2023	Rudinei Alves dos Santos

Fonte: BDTD, Plataforma Sucupira e IEMCI/UFPA

Os quadros apresentados permitem acompanhar o percurso da pesquisa: de um levantamento amplo em bases nacionais até a delimitação do conjunto específico de dissertações e teses da Amazônia Legal. Observa-se que as dissertações tendem a concentrar-se em investigações pontuais, como o ensino de frações, inequações ou pensamento algébrico, frequentemente amparadas na Teoria dos Campos Conceituais. Já as teses ampliam o escopo, abordando a modelagem matemática, a complementaridade entre teorias e a transposição didática, revelando a maturidade das pesquisas de doutorado. Nota-se que a maioria das teses é oriunda da REAMEC, o que evidencia o

cumprimento do objetivo de sua criação: fortalecer a área de Ensino de Ciências e Matemática na Região Amazônica por meio do Programa de Pós-Graduação Doutorado em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM). A rede busca formar pesquisadores e professores para atuar na região, abrangendo as licenciaturas em Física, Química, Biologia, Matemática e Pedagogia, além de divulgar pesquisas científicas na área. Esse conjunto reafirma a pluralidade da Didática das Ciências e Matemática e sua relevância tanto para a formação docente quanto para a consolidação de práticas inovadoras de ensino.

4.1 Quadros das Dissertações por Enfoque

Os quadros 3, 4 e 5 organizam as dissertações segundo o enfoque teórico-metodológico adotado e sintetizam os padrões teóricos predominantes nas dissertações. O Quadro 3 reúne estudos ancorados na Teoria dos Campos Conceituais, com ênfase em invariantes operatórios, teoremas-em-ação e conceitos como frações e campos aditivo/multiplicativo. O Quadro 4 agrupa investigações fundamentadas na Teoria Antropológica do Didático, destacando a análise de praxeologias, currículos e livros didáticos. Já o Quadro 5 contempla a pesquisa orientada pela Transposição Didática em diálogo com abordagens construtivistas.

Quadro 3 – Dissertações centradas na Teoria dos Campos Conceituais

Autor(a)	Ano	Programa/Instituição	Enfoque
Alzenira da Silva Leão	2024	Ensino de Ciências e Matemática – UFAM	Invariantes operatórios em geometria espacial
Lílian Magalhães de Brito	2023	Ensino de Ciências e Matemática – UFAM	Teoremas em ação no campo aditivo
Luciane Alcântara da Silva	2024	Ensino de Ciências e Matemática – UFAM	Fração mediada por artefatos

Fonte: Próprios Autores (2025)

Demonstra-se a centralidade da Teoria dos Campos Conceituais nas dissertações analisadas. Percebe-se que os diferentes objetos de estudo a saber invariantes operatórios, teoremas em ação e frações convergem para a valorização da TCC como referencial explicativo no ensino de Matemática, evidenciando sua potência para interpretar e orientar práticas pedagógicas.

Quadro 4 – Dissertações fundamentadas na Teoria Antropológica do Didático

Autor(a)	Ano	Programa/Instituição	Enfoque
Belyt Sousa Andrade	2021	Educação Matemática – UFMA	Pensamento algébrico em livros didáticos
Jorge Williams Cunha Ferreira	2021	Educação Matemática – UFPA	Campo multiplicativo e praxeologias
Naum de Jesus Serra	2022	Educação Matemática – UFPA	Modelização do sistema decimal com Scratch

Fonte: Próprios Autores (2025)

Evidencia-se que a Teoria Antropológica do Didático tem sido mobilizada nas pesquisas para compreender livros didáticos, currículos e práticas de sala de aula. As praxeologias tornam-se, assim, instrumentos de análise que ajudam a interpretar a organização e a circulação dos saberes matemáticos no contexto escolar.

Quadro 5 – Dissertação com foco em Transposição Didática Construtivista

Autor(a)	Ano	Programa/Instituição	Enfoque
Vandete Soares dos Santos	2021	Ensino de Ciências e Matemática – UFAM	Transposição didática e conceitos de genética

Fonte: Próprios Autores (2025)

Observa-se que essa dissertação articula a transposição didática em perspectiva construtivista. Ao tratar de conteúdos de genética, o estudo ilustra como saberes acadêmicos são adaptados para o ensino, destacando tanto os desafios de simplificação conceitual quanto as possibilidades de inovação didática.

4.2 Quadros das Teses por Enfoque

Os quadros 6, 7 e 8 reúnem as teses identificadas no recorte da Amazônia Legal, organizadas de acordo com os enfoques teórico-metodológicos predominantes. O Quadro 6 contempla pesquisas que dialogam com a Teoria dos Campos Conceituais, associada a referenciais como a Aprendizagem Significativa e o Modelo de Van Hiele, ampliando a compreensão de conceitos matemáticos em percursos investigativos. O Quadro 7 destaca o estudo voltado à Transposição Didática, evidenciando o processo de transformação de saberes especializados em conteúdos escolares contextualizados. Já o Quadro 8 concentra a tese fundamentada na Teoria Antropológica do Didático, especialmente no campo da Educação Estatística, ressaltando o papel das praxeologias no desenvolvimento do pensamento transnumérico e na formação docente. Essa organização favorece a leitura comparativa e evidencia como as teses, pela densidade e amplitude, contribuem para consolidar o campo da Didática das Ciências e Matemática em diálogo com diferentes realidades da região amazônica.

Quadro 6 – Teses centradas na Teoria dos Campos Conceituais

Autor(a)	Ano	Programa/Instituição	Enfoque
Antônia Edna Silva dos Santos	2023	Educação em Ciências e Matemática – UFPA/REAMEC	Modelagem, Aprendizagem Significativa e TCC
Rudinei Alves dos Santos	2023	Educação em Ciências e Matemática – UFPA/REAMEC	Modelo de van Hiele e TCC na geometria

Fonte: Próprios Autores (2025)

Essas teses reforçam a importância da TCC associada a outros referenciais, como a Aprendizagem Significativa e o Modelo de Van Hiele. Esses trabalhos ampliam a compreensão de conceitos matemáticos complexos, ao mesmo tempo em que oferecem caminhos para práticas investigativas e para o desenvolvimento de materiais de apoio ao ensino.

Quadro 7 – Teses com foco em Transposição Didática

Autor(a)	Ano	Programa/Instituição	Enfoque
Edwaldo Dias Bocuti	2020	Agricultura Tropical – UFMT	Transposição didática de saberes agrônômicos para a escola

Fonte: Próprios Autores (2025)

Nesta tese a transposição didática possibilita aproximar conhecimentos especializados, no caso, ligados à agricultura, do contexto escolar. Ao transformar saberes científicos em conteúdos

acessíveis, os trabalhos revelam a relevância social da pesquisa e sua contribuição para currículos contextualizados.

Quadro 8 – Teses fundamentadas na Teoria Antropológica do Didático

Autor(a)	Ano	Programa/Instituição	Enfoque
Wilson Monteiro de Albuquerque Maranhão	2021	Educação em Ciências e Matemática – UFPA/REAMEC	Praxeologias estatísticas e pensamento transnumerativo

Fonte: Próprios Autores (2025)

Destaca-se neste trabalho a contribuição da TAD para o fortalecimento da Educação Estatística, especialmente na formação de professores. Ao analisar praxeologias específicas, evidencia-se o papel da pesquisa em apoiar o desenvolvimento do pensamento transnumerativo e em promover práticas docentes mais conscientes e fundamentadas.

O quadro 9 sintetiza as principais tendências, diferenças e lacunas observadas na produção da Amazônia Legal no período de 2020 a 2024.

Quadro 9 – Síntese das tendências, diferenças e lacunas da produção na Amazônia Legal (2020–2024)

Tendências predominantes	A Amazônia Legal apresenta forte adesão a TCC e TAD, com foco em campos conceituais clássicos (aditivo/multiplicativo), pensamento algébrico, frações e geometria. Há também abertura para modelagem, pensamento estatístico e uso de tecnologias educacionais.
Diferenças entre dissertações e teses	As primeiras tendem a recortes bem definidos e intervenções de menor duração, ao passo que as teses articulam múltiplas teorias, construindo interpretações mais amplas e materiais de apoio. Essa complementaridade é virtuosa para o campo.
Lacunas	Nota-se menor presença de estudos que integrem práticas socioculturais locais como fonte de problemas autênticos; falta aprofundar relações com políticas públicas e com PDIs das redes. Também é desejável ampliar avaliações de impacto em larga escala.
Implicações	Recomenda-se valorizar o professor-pesquisador, consolidar percursos de estudo e pesquisa, e apoiar comunidades de prática com foco em análise do conteúdo e desenho de tarefas.

Fonte: Próprios Autores (2025)

Percebe-se uma forte adesão às teorias dos Campos Conceituais e Antropológica do Didático, especialmente em estudos sobre campos conceituais clássicos, frações, álgebra, geometria e uso de tecnologias educativas. As dissertações tendem a trabalhar com recortes mais delimitados e intervenções de menor alcance, enquanto as teses ampliam as interpretações e articulam múltiplas abordagens, o que resulta em uma complementaridade importante para o campo. Ainda assim, permanecem lacunas, sobretudo na integração de práticas socioculturais locais, na análise de políticas públicas e na realização de estudos de impacto em larga escala. Nesse cenário, destaca-se a necessidade de fortalecer o papel do professor-pesquisador e de incentivar comunidades de prática que unam investigação e reflexão sobre conteúdos e tarefas, ampliando a relevância social e acadêmica da DCeM na região.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Didática das Ciências e Matemática, ao evidenciar a especificidade do ensino dessas áreas, contribui para redefinir prioridades curriculares, orientar a formação docente e inspirar práticas contextualizadas. O panorama da produção na Amazônia Legal revela sinais de maturidade e uma

agenda promissora, mostrando a DCeM **não apenas como avanço acadêmico, mas também como resposta às demandas concretas das escolas e comunidades locais**. As pesquisas analisadas indicam a relevância de referenciais como a TCC e a TAD, ao mesmo tempo em que apontam para a necessidade de aproximar ainda mais a produção científica dos desafios cotidianos da sala de aula.

Reforça-se a necessidade de políticas públicas que apoiem pesquisas aplicadas, garantam condições adequadas de trabalho e assegurem a continuidade de projetos de longa duração. A valorização do professor-pesquisador e o fortalecimento do diálogo entre universidade e escola são fundamentais para consolidar comunidades de prática e promover mudanças duradouras no ensino. A articulação entre TCC, TAD, transposição didática e problemas reais deve permanecer central, e futuros estudos devem incluir investigações longitudinais, análise de tarefas em contextos amazônicos e avaliações de impacto que integrem dados qualitativos e quantitativos.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Belyt Sousa. **O pensamento algébrico em livros didáticos da coleção A conquista da matemática: um olhar a partir da TAD**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2021. <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/3580>
- ASTOLFI, J.-P.; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. Campinas: Papirus, 1990.
- BOCUTI, Edwaldo Dias. **Condições físico-hídricas de solos e sua relação com a produtividade de soja: da pesquisa à transposição didática**. 2020. Tese (Doutorado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2020.
- BRITO, Lílian Magalhães de. **Teoremas em ação mobilizados por estudantes do 6º ano no campo aditivo**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2023. <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/9711>
- BROUSSEAU, Guy. **Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique des Mathématiques**, 1970–1990. Ed. and trans. Nicolas Balacheff et al. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- CHEVALLARD, Y. **A transposição didática: Do saber sábio ao saber ensinado**. Porto Alegre: Artmed, 1991.
- FERREIRA, Jorge Williams Cunha. **O campo multiplicativo no âmbito institucional: das praxeologias sábias às ensinadas**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2021. <https://ppgecm.propesp.ufpa.br/index.php/br/teses-e-dissertacoes/dissertacoes/329-2021>
- FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes; MISKULIN, Regina G. S. **Formação de professores que ensinam Matemática: um balanço de 25 anos da pesquisa brasileira**. Educação em Revista, v. 36, p. 137-160, 2002. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/1098>.
- GIL-PÉREZ, Daniel. **Formación del profesorado de ciencias y práctica docente**. Madrid: Editorial Síntesis, 1993.
- JOSHUA, S.; DUPIN, J. **Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques**. Paris: PUF, 1993.
- LEÃO, Alzenira da Silva. **Reconhecendo invariantes operatórios no sólido geométrico cilindro à luz da TCC**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2024. https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/10318/2/DISS_AlzeniraLeao_PPGECEM

MARANHÃO, Wilson Monteiro de Albuquerque. **Praxeologias da Educação Estatística na formação de professores (pensamento transnumerativo)**. 2021. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC) – Universidade Federal do Pará / Universidade do Estado do Amazonas / Universidade Federal de Mato Grosso, 2021.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professor/pesquisador**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2007.

MENDES, Iran Abreu. **Pesquisas em história da matemática no Brasil (1990-2021): produções, coletivos de pensamento e epistemologias**. São Paulo: LF Editorial, 2025.

NARDI, R. **Ensino de Ciências e Matemática I: temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

NARDI, Roberto. **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2014.

SANTOS, Antônia Edna Silva dos. **Modelagem matemática em diálogo com Aprendizagem Significativa e TCC**. 2023. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC) – Universidade Federal do Pará / Universidade Federal de Mato Grosso / Universidade do Estado do Amazonas, 2023. <https://rima.ufrj.br/jspui/handle/20.500.14407/15840>

SANTOS, Rudinei Alves dos. **Modelo de Van Hiele e TCC: complementaridade na conceitualização de prisma e pirâmide**. 2023. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC) – Universidade Federal do Pará / Universidade Federal de Mato Grosso / Universidade do Estado do Amazonas, 2023.

SANTOS, Vandete Soares dos. **Conceitos básicos de genética numa abordagem construtivista de transposição didática**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2021. <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/8713>

SERRA, Naum de Jesus. **Modelização de organizações praxeológicas do sistema de numeração decimal: uso do Scratch**. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2022. <https://ppgecm.propesp.ufpa.br/index.php/br/teses-e-dissertacoes/dissertacoes/330-2022>

SILVA, Luciane Alcântara da. **Ensino do conceito de fração mediado por artefatos à luz da Gênese Instrumental e TCC**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2024. <https://tede.ufam.edu.br/handle/tede/10176>

VERGNAUD, G. **La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 10, n. 2-3, p. 133-170, 1990.

VERGNAUD, Gérard. **A comprehensive theory of representation for mathematics education**. *Journal of Mathematical Behavior*, New York, v. 17, n. 2, p. 167–181, 1998.

DAS TRANÇAS À GEOMETRIA: MATEMÁTICA E LITERATURA ANCESTRAL CONSTRUINDO A AUTOESTIMA NEGRA

FROM BRAIDS TO GEOMETRY: MATHEMATICS AND ANCESTRAL LITERATURE BUILDING BLACK SELF-ESTEEM

DE LAS TRENZAS A LA GEOMETRÍA: MATEMÁTICAS Y LITERATURA ANCESTRAL CONSTRUYENDO LA AUTOESTIMA NEGRA

Gabriela Silveira Machado ¹
Sandra Maria Nascimento de Mattos ²

RESUMO

Esse artigo apresenta uma proposta antirracista explorando a interdisciplinaridade da matemática e da literatura através do trançado. Compreendendo a trança como um saber ancestral que contribui na construção da identidade e na autoestima de crianças negras. O texto é parte de uma pesquisa em andamento de Mestrado que tem como problemática analisar a prática pedagógica voltada para a literatura negra e suas implicações na construção da identidade negra na infância. O problema que norteou o estudo foi: que conhecimentos e saberes as tranças preservam? Trata-se de um estudo bibliográfico com abordagem Literária e Etnomatemática. Ele é fundamentado principalmente pelos autores D’Ambrósio (2019), Mattos (2020) e Gomes (2012, 2017 e 2009) reconhecidos nomes que discutem Etnomatemática e corpo e cabelo como símbolos da identidade negra. Como resultados, identificamos formatos geométricos nas tranças nagôs e empoderamento em *Betina* como ferramentas que auxiliam a construção identitária negra fortalecida.

Palavras chave: Literatura negro-brasileira. Etnomatemática. Antirracismo. Trança e Ancestralidade.

ABSTRACT

This article presents an anti-racist proposal that explores the interdisciplinarity between mathematics and literature through hair braiding. It understands braiding ancestral knowledge that contributes to the construction of identity and self-esteem among Black children. The text is part of an ongoing Master’s research project that aims to analyze pedagogical practices focused on Black literature and their implications for the construction of Black identity in childhood. The guiding research question was: What knowledge and wisdom does braiding preserve? This is a bibliographic study with a Literary and Ethnomathematical approach. It is primarily based on the works of D’Ambrosio (2019), Mattos (2020), and Gomes (2009, 2012, 2017) — renowned authors who discuss Ethnomathematics and the body and hair as symbols of Black identity. As results, we identified geometric patterns in Nagô braids and empowerment in “*Betina*” as tools that support the strengthened construction of Black identity.

Keywords: Afro-Brazilian Literature. Ethnomathematics. Anti-Racism. Braiding and Ancestrality.

RESUMEN

Este artículo presenta una propuesta antirracista que explora la interdisciplinariedad de las matemáticas y la literatura a través del trenzado. El trenzado se entiende como un conocimiento ancestral que contribuye a la construcción de la identidad y la autoestima de la niñez negra. El texto forma parte de un proyecto de investigación de maestría en curso que analiza las prácticas pedagógicas centradas en la literatura negra y sus implicaciones para la construcción de la identidad negra en la infancia. La pregunta guía de este estudio fue: ¿qué conocimientos y saberes preserva el trenzado? Se trata de un estudio bibliográfico con un enfoque literario y etnomatemático. Se basa principalmente en los autores D’Ambrósio (2019), Mattos (2020) y Gomes (2012, 2017 y 2009), autores reconocidos que abordan la etnomatemática y el cuerpo y el cabello como símbolos de la identidad negra. Como resultado, identificamos las formas

¹ Mestranda em Educação pelo Programa de pós graduação em Educação Agrícola (PPGEA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Professora Educação Básica na Prefeitura Municipal de Japeri (MPJ), Japeri, RJ, Brasil. E-mail: machadogabrielasilveira@gmail.com.

² Doutora em Educação: Psicologia da Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). Professora do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. Professora da Educação Básica na Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (SME/RJ). E-mail: smnmattos@gmail.com.

geométricas en las trenzas de Nagô y el empoderamiento en “Betina” como herramientas que apoyan la construcción de una identidad negra más fuerte.

Palabras clave: Literatura negra-brasileña. Etnomatemática. Antirracismo. Trenzado y Ascendencia.

1 INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresentamos uma proposta pedagógica de trabalho Antirracista que resgata a cultura de trançar cabelos enquanto prática ancestral que preserva conhecimentos literários e etnomatemáticos. É uma proposta que se conecta aos saberes ancestrais afro-brasileiros, identidade, literatura e matemática sob uma perspectiva decolonial. Nosso olhar está baseado em um recorte de uma pesquisa de Dissertação de Mestrado que está em andamento com o tema—A construção da identidade negra na infância: um olhar para a literatura negra infantil em uma escola pública no município de Japeri. O problema de pesquisa aqui colocado discute sobre um currículo eurocêntrico que não valoriza outras formas de produção de conhecimento que dialogue com a ancestralidade da população negra brasileira.

A justificativa desse texto se pauta pela necessidade de trazer a Literatura negro-brasileira enfatizando caminhos para desenvolver as potencialidades das crianças negras de verem a si mesmas com suas ancestralidades, suas identidades e se entenderem como produtores de saberes etnomatemáticos. A Etnomatemática apresenta possibilidades de valorização da prática do trançado como uma metodologia ativa de ensino que preserva saberes ancestrais afro-brasileiros. Esses dois campos do conhecimento, tanto a Literatura quanto a matemática podem dialogar entre si e contribuir na construção do sentimento de pertencimento étnico-racial nas crianças negras.

A proposta apresentada é utilizar um livro de Literatura negro-brasileira infantil, o livro *Betina*, da autora Nilma Lino Gomes (2009), que fala da cultura ancestral do trançado no cabelo. A partir disso discutir com os estudantes que conhecimentos e saberes matemáticos a prática de trançar exige. Para além desses conceitos matemáticos e literários, essa proposta apresenta a possibilidade de colocar em prática a Lei 10.639/03 (Brasil, 2003) que torna obrigatório o ensino da História e Cultura Afro-brasileira nas escolas de ensino fundamental e médio, públicas e privadas de todo território nacional.

Dentro dessa lógica de valorização dos saberes ancestrais, somos convidados a refletir que saberes são valorizados e privilegiados pelo currículo escolar. A legislação do ensino da cultura afro-brasileira nos possibilita pensar e valorizar as produções dos povos africanos e afro-brasileiros na formação da sociedade, nas artes, na política, na economia e na cultura. A autora Nilma Lino Gomes (2012) apresenta a possibilidade de descolonização do currículo como um desafio para a educação escolar que está colocado até os tempos atuais. Sobre descolonização dos currículos, a autora em seu artigo *Relações Étnico-raciais, Educação e Descolonização dos currículos* (2012) afirma que:

Portanto, a descolonização do currículo implica conflito, confronto, negociações e produz algo novo. Ela se insere em outros processos de descolonização maiores e mais profundos, ou seja, do poder e do saber. Estamos diante de confrontos entre distintas experiências históricas, econômicas e visões de mundo. Nesse processo, a superação da perspectiva eurocêntrica de conhecimento e do mundo torna-se um desafio para a escola, os educadores e as educadoras, o currículo e a formação docente. Compreender a naturalização das diferenças culturais entre grupos humanos por meio de sua codificação com a idéia de raça; entender a distorcida relocalização temporal das diferenças, de modo que tudo aquilo que é não-europeu é percebido como passado (Quijano, 2005) e compreender a resignificação e politização do conceito de raça social no contexto brasileiro (Munanga e Gomes, 2006) são operações intelectuais necessárias a um processo de ruptura episte-

mológica e cultural na educação brasileira. Esse processo poderá, portanto, ajudar-nos a descolonizar os nossos currículos não só na educação básica, mas também nos cursos superiores. (Gomes, 2012, p. 108)

Os resultados desse trabalho problematizam algumas evidências apresentadas em uma coleta de pesquisa de Mestrado em andamento, que busca analisar um olhar da prática Antirracista de educadores em uma escola pública no Município de Japeri. E analisar como isso pode influenciar na construção da identidade e autoestima em crianças negras. O objetivo é promover reflexões e apresentar uma metodologia/proposta pedagógica que questione e problematize o currículo eurocêntrico.

A MATEMÁTICA E A LITERATURA ANCESTRAL COMO FERRAMENTA ANTIRRACISTA EM BETINA

O livro *Betina* (2009) é uma narrativa negro-brasileira produzida por uma das intelectuais negras mais importantes do Brasil contemporâneo, tem contribuições decisivas na educação antirracista, estudos sobre identidade negra e formação de professores, a autora Nilma Lino Gomes. Pedagoga, professora, pesquisadora e ativista social, sua escrita parte desse lugar de produção, o lugar da experiência histórica e social do negro brasileiro. Cuti (2010) nos ajuda a compreender a vertente literária negro-brasileira que é literatura brasileira. Sobre isso, ele afirma que:

A literatura negro-brasileira nasce na e da população negra que se formou fora de África, e de sua experiência no Brasil. A singularidade é negra e, ao mesmo tempo, brasileira, pois a palavra “negro” aponta para um processo de luta participativa nos destinos da nação e não presta ao reducionismo contribucionista a uma pretensa brancura que a englobaria como um todo a receber, daqui e dali elementos negros e indígenas para se fortalecer. (Cuti, 2010, p.45)

O que o autor Cuti quer enfatizar é que essa produção literária não descende do corpus literário africano e sim brasileiro. Pois os negros africanos que foram trazidos para serem escravizados não trouxeram nenhum romance, livro de poesias escrito, eles trouxeram a base oral. Ele afirma que os escritores negro-brasileiros fazem literatura escrita. A sua tradição desde Luiz Gama, é escrita. Portanto, produzimos literatura brasileira. Quando o autor cita Luiz Gama, podemos também citar Maria Firmina dos Reis que o antecede e já produzia escrita. Essa produção literária da autora Nilma Lino Gomes, segundo Pereira (2021) em seu artigo *Territórios cruzados: relações entre o cânone e literatura negra elou afro-brasileira*, parte da experiência histórica, essa literatura é o lugar de reflexão acerca da experiência que o sujeito negro tem, que é atravessada pelo racismo à brasileira. Partindo dessa lógica de pensar uma produção de literatura voltada para a experiência do que é ser negro no Brasil, o livro *Betina* dialoga com a produção de conhecimento matemático desenvolvido pela população afrodiaspórica. A narrativa tem uma menina negra chamada Betina, e mostra a relação forte com sua avó. A história gira em torno desse vínculo afetivo e do aprendizado que Betina adquire através da prática ancestral e cultural de trançar os cabelos.

A arte do traçado de cabelos é uma prática ancestral dos povos africanos e afrodiaspóricos. Pensar a matemática produzida pela população negra é um grande desafio, tendo em vista a invisibilidade e o projeto eurocêntrico de nação que buscou destituir a nossa identidade negra durante séculos e essa população até os dias de hoje segue resistindo e lutando contra o racismo estrutural, que também é epistêmico. Essa forma de dominação provocou um processo de apagamento histórico e arrancou dos negros seus aspectos de humanidade e intelectualidade, através da negação do acesso

ao direito a cidadania. E ainda assim, muitos lutaram, fizeram história e provocaram transformações na sociedade brasileira, como os Irmãos Rebouças por exemplo, que construíram conhecimentos no campo da Engenharia, área que tem a matemática como um conhecimento base e são apagados e invisibilizados.

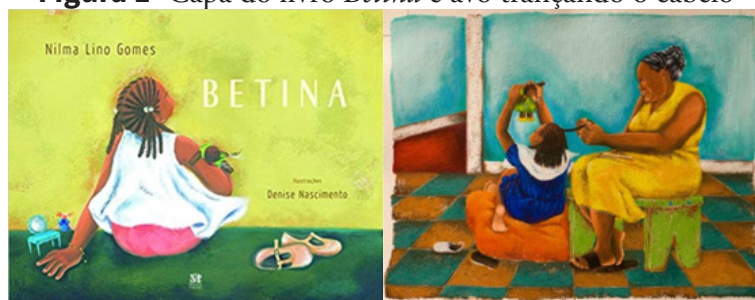
ETNOMATEMÁTICA E LITERATURA NEGRO-BRASILEIRA

Pensar a Etnomatemática como uma ciência que estuda e valoriza os conhecimentos, saberes, práticas, crenças e visões de mundo construídos historicamente pelas populações originárias e ancestrais é problematizar a lógica do colonizador. Essa lógica do colonizador criou hierarquias raciais para justificar a exploração dos povos negros e indígenas, apresentando-os como inferiores e subalternos, biologicamente e culturalmente. Portanto, a etnomatemática questiona a matemática ocidental e busca valorizar os saberes e conhecimentos de outros povos. Segundo D'Ambrosio, grande intelectual que criou o conceito da Etnomatemática:

Sintetizando, poderíamos dizer que etnomatemática é um programa que visa explicar os processos de geração, organização e transmissão de conhecimentos em diversos sistemas culturais e as forças interativas que agem nos e entre os três processos. Portanto, o enfoque é fundamentalmente holístico. (D'Ambrosio, 1998, apud Mattos, 2020, p.25).

Considerando a afirmação de Ubiratan D'Ambrosio, apresentamos a narrativa *Betina* (2009), como possibilidade de desenvolver o empoderamento, a representatividade e autoestima nas crianças. Essa narrativa trabalhada no espaço escolar possibilita reflexões acerca da importância das histórias pretas como porta vozes de uma história silenciada pelo poder hegemônico. Durante a história, enquanto a avó trança a menina Betina, existem conversas, histórias contadas, músicas cantadas, momentos de oralidade. A avó transmite saberes ancestrais, memórias e cultura através da arte do trançado, além disso há a preservação dos valores civilizatórios afro-brasileiros, assim como conceitua Trindade (2005). Assim como afirma D'Ambrosio sobre a “transmissão de conhecimentos de diversos sistemas culturais” a avó de Betina é como uma guardiã dessa tradição de trançar cabelos (Figura 1) preservando assim a ancestralidade, a história e cultura, pois passa adiante através da oralidade o ensinamento para a neta de trançar os cabelos.

Figura 1- Capa do livro *Betina* e avó trançando o cabelo



Fonte: Livro *Betina*.

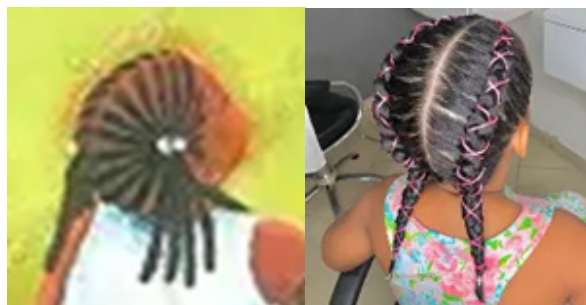
A relação estabelecida entre a avó e Betina é uma conexão afetiva que favorece o processo de construção identitária na menina de forma positiva, além da avó preservar a cultura ancestral da população negra brasileira através do ato de trançar os cabelos de sua neta. “Enquanto trançava, a avó e neta conversavam, cantavam e contavam histórias. Era falação, tanta gargalhada que o tempo voava! E, no final o resultado era um conjunto de tranças tão artisticamente realizadas que mais parecia

uma renda.”(Gomes, 2009, p. 6). Esse trecho da narrativa deixa evidente que o processo ancestral exige conhecimentos de conceitos matemáticos, como: simetria, divisão e geometria para realizar o trançado, essa prática está impregnada de sentidos culturais e afetivos, como discute a autora Sandra Maria Nascimento de Mattos, em seu livro *O sentido da matemática, a matemática do sentido – aproximações com o programa etnomatemática*, a cultura permeia todas as práticas carregadas de significados e sentidos, mas de que sentido estamos falando? Podemos afirmar que o sentido perpassa a noção de identidade, de pertencimento, (Mattos, 2020, p.101).

A pesquisadora Santos, em seu artigo *Conhecimentos Etnomatemáticos produzidos por mulheres negras trançadeiras*, (2017) discute a relevância desse campo de ensino e investigação na compreensão de que a matemática é um produto da cultura humana. Portanto, a cultura da população negra, afrodiaspórica preserva saberes e conhecimentos matemáticos no fazer da trança. A autora traz em sua pesquisa uma referência de Lawo-Sukan e Acosta (2016) para nos contar que durante o período de escravização dos povos africanos na Colômbia, os penteados trançados eram utilizados como mapas de fugas para Palenques, ela explica que “Palenques” seriam como os Quilombos aqui no Brasil. Esses penteados como as tranças, serviam como comunicados para os escravizados escaparem das condições violentas e da opressão que se encontravam durante a escravização.

É importante dizer que o tratamento dado ao cabelo da menina *Betina* na construção da narrativa se dá de forma afirmativa. A autora enfatiza que as tranças que a avó fazia em seu cabelo com diferentes formatos geométricos, utilizando simetrias diferentes e divisões variadas, traz elogios à menina, ao cheiro de seu cabelo, as tranças quando prontas (Figura 2).

Figura 2 - Trança nagô livro *Betina* e trança nagô no cabelo



Fonte: Livro *Betina* e arquivo pessoal.

E o tratamento que a professora tem com *Betina* na escola é acolhedor e há admiração pelas tranças da menina, a mesma responde com orgulho que são feitas por sua avó. Gomes (2017), afirma que “O movimento negro conquistou um lugar de existência afirmativa no Brasil. Ao trazer o debate sobre racismo para a cena pública e indagar as políticas públicas e seu compromisso com a superação das desigualdades raciais, esse movimento social ressignifica e politiza a raça, dando-lhes um trato emancipatório e não inferiorizante, (Gomes, 2017, p.21).

Para realizar o fazer da trança é necessário algum conceito matemático. A trançadeira, na trança nagô modelo flor precisa dividir o cabelo em um círculo em quatro partes e em seguida dividir esse círculo em oito partes iguais (Figura 3).

Figura 3 - Representação da trança nagô- modelo flor



Fonte: Arquivo pessoal.

Tanto o processo do trançado quanto a trança depois de pronta usam formas geométricas diferentes. Na repartição da trança nagô modelo box braids (Figura 4) é preciso aplicar conceitos geométricos também, pois as repartições simétricas possuem formato quadrangular.

Figura 4 - Representação da trança nagô—modelo box braids



Fonte: Arquivo pessoal

É importante ressaltar que essa proposta é destinada ao público do primeiro segmento do ensino fundamental. Nesse sentido, é preciso desenvolver algumas noções para a construção de outros conceitos que só serão consolidados nos anos seguintes do segundo segmento do Ensino Fundamental.

A narrativa *Betina*, possibilita desenvolver para além dos conhecimentos etnomatemáticos, pois ancestralidade é um valor civilizatório afro-brasileiro que constrói o enredo. A avó de Betina prepara a neta para dar continuidade ao legado ancestral, que mantém viva a cultura e o conhecimento de mulheres negras trançadeiras. Ela diz para a menina que já está chegando a hora dos ancestrais virem buscá-la e presenteia a neta com os ensinamentos. Quando a avó se vai, Betina menina trançadeira vira Betina a mulher cabeleireira. Cresce profissionalmente, é convidada para vários eventos e inclusive dar palestra em uma escola pública. Nessa escola Betina ensina na prática às crianças o conceito de ancestralidade e preservação da cultura de seu povo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O presente texto tem como fundamentos teóricos as contribuições dos renomados intelectuais: Nilma Lino Gomes (2009, 2012, 2017 e 2019), Ubiratan D' Ambrósio (2019), Sandra Maria do Nascimento de Mattos (2020), Kabengele Munaga (2020), Edimilson de Almeida Pereira (2022), Abdias do Nascimento (2020) Azoilda Loretto da Trindade (2005), Neusa Santos Souza (1983) e Bell Hooks (2019).

Gomes discute a corporeidade negra como construção histórica, social e simbólica. Em seu livro *Sem perder a raiz – corpo e cabelo como símbolos da identidade negra* (2019), a autora realiza uma pesquisa de Doutorado em salões étnicos, e a partir do olhar dos(as) cabeleireiros(as) é possível analisar e refletir sobre o processo histórico, as tensões, os conflitos e os processos de ressignificação vivenciados pela população negra no Brasil através da sua corporeidade, que segundo Gomes esses símbolos são fundamentais na construção da identidade da população negra brasileira. Segundo a autora:

O cabelo crespo figura como um importante símbolo da presença africana na ancestralidade e na genealogia de quem o possui. Mesmo que a cor da pele seja mais clara ou mesmo branca, a textura crespa do cabelo, em um país miscigenado e racista, é sempre vista como um estigma negativo da mistura racial e, por conseguinte, é colocada em um lugar de inferioridade dentro das escalas corpóreas e estéticas construídas pelo racismo ambíguo brasileiro. Mesmo que a textura crespa do cabelo não seja exclusiva dos povos africanos, o racismo lhe impõe um reducionismo perverso, e a sociedade brasileira aprendeu a olhá-la como sinal não só de mistura, mas a parte considerada socialmente e “biologicamente” inferior da mestiçagem. (Gomes, 2019, p.18)

Hooks em seu artigo: *Alisando o nosso cabelo* problematiza a prática de alisar os cabelos como parte do conflito étnico-racial provocado pelo sistema colonialista/ eurocêntrico. A mesma afirma: “Dentro do patriarcado capitalista—o contexto social e político em que surge o costume entre os negros de alisarmos os nossos cabelos – essa postura representa uma imitação da aparência do grupo branco dominante e, com frequência, indica um racismo interiorizado, um ódio a si mesmo que pode ser somado a uma baixa autoestima.” (Hooks, 2019, p.5)

É importante afirmar que a Lei 10.639/03 que inclui a obrigatoriedade do Ensino da História e da Cultura Afro-brasileira nas escolas apresenta uma possibilidade de mudança epistemológica e política na Educação brasileira, pois ela apresenta caminhos para a construção de uma educação que promova a diversidade étnico-racial, de forma a respeitar e valorizar as diferenças. E reconhecer que há racismo no Brasil é o primeiro passo a ser dado. Nascimento (2020) discute em seu livro *O genocídio do negro brasileiro* que:

com o apoio das chamadas ciências históricas, erigiu-se no Brasil o conceito de *democracia racial*, segundo esta, tal expressão supostamente refletiria determinada relação concreta na dinâmica da sociedade brasileira: que pretos e brancos convivem harmoniosamente, desfrutando iguais oportunidades de existência, sem nenhuma interferência, nesse jogo de paridade social, das respectivas origens raciais ou étnicas, (Nascimento, 2020, p.47).

Essa percepção leva a construção do *mito da democracia racial*, pois o autor argumenta que o Brasil, longe de ser uma “democracia racial”, pratica um genocídio contra a população negra, caracterizado por um processo sistemático de destruição física, cultural e psicológica. E essa violência cultural passa por um racismo epistêmico que apaga e invisibiliza as produções de conhecimento de povos e culturas outras. E os saberes etnomatemáticos produzidos pela população negra através da técnica da trança também compõe esse genocídio do negro brasileiro quando não é valorizado enquanto um campo de produção desse conhecimento, e é esse apagamento ao qual Nascimento se refere. A produção literária produzida pela população negra historicamente também foi e continua sendo silenciada. Sob esse olhar Munanga (2020) dialoga com essa reflexão de que a história do racismo no Brasil está construída sobre o mito da democracia racial, pois afirma que ecoa dentro de muitos brasileiros uma voz muito forte que grita: Não somos racistas. Munanga inclusive afirma que a ideologia caracterizada pelo ideal do branqueamento, roubou dos movimentos negros o dita-

do “a união faz a força” ao dividir negros e mestiços e ao alienar o processo de identidade de ambos, (Munanga, 2020, p.12).

Para essa afirmação da alienação do processo identitário do negro, é preciso trazer as reflexões de Souza (1983) quando a mesma afirma que nascemos negros, mas nos tornamos negros. Isso diz respeito a um processo de construção que implica em conhecer um outro lado da história que foi invisibilizada e não nos foi contada. Pois é só conhecendo a outra versão dessa história oficial que aprendemos para entendermos quem nós somos, de onde viemos e como nos projetaremos. Pereira (2022) acrescenta a ideia de que através da literatura negra e/ou afro-brasileira, fruto de muita luta dos movimentos organizados há a possibilidade de se preocupar com: a produção literária para a afirmação de um sujeito negro enunciador, com a denúncia da violência e da exclusão social e por fim com a valorização das heranças afrodescendentes.

Partindo dessa lógica da valorização das heranças afrodescendentes, D’Ambrosio (2019) e Mattos (2020), buscam inserir uma matemática que se conecte com o pertencimento étnico-racial dos estudantes, que valoriza conhecimentos e saberes culturais, cotidianos e propõe uma matemática dos sentidos, inspirada no conceito estruturado por D’Ambrosio. A própria legislação 10.639/03 (Brasil, 2003), possui um caráter interdisciplinar, pois permite e exige que vários componentes curriculares dialoguem com a temática das tranças, no caso da proposta desse artigo Literatura e Matemática estão dialogando entre si. Nessa perspectiva, o trabalho com a Lei deixa de ter um caráter pontual apenas no mês de novembro e passa a integrar um currículo vivo, ancestral e transversal.

3 METODOLOGIA

A metodologia desse trabalho de pesquisa envolveu pesquisa bibliográfica para identificar uma sugestão de literatura negro-brasileira que trabalhasse a importância do fazer do trançado e pesquisa em artigos e literaturas que ressaltasse a Etnomatemática com o uso das tranças. A pesquisa realizada na escola pública do município de Japeri envolveu oito educadoras do primeiro segmento do ensino fundamental, com aplicação de questionário e realização roda de conversa. O objetivo dessa roda de conversa foi resgatar a relação construída de alguns educadores com a literatura negro-brasileira na sua infância e seus olhares para as relações étnico-raciais. E a aplicação do questionário teve por objetivo levantar livros que esses educadores utilizam em sala de aula para trabalhar o tema e consequentemente a aplicabilidade da Lei 10.639/03 (Brasil, 2003).

A análise de dados realizada inspirou-se na perspectiva foucaultiana de discurso, considerando as regularidades, discontinuidades e os efeitos de poder-saber presentes nas narrativas das educadoras e na literatura analisada. As referências selecionadas tiveram como objetivo analisar quais narrativas literárias negras são mais usadas em sala de aula e qual é o olhar de professores para o trabalho com as relações étnico-raciais.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A pesquisa trouxe evidências de que a maioria dos estudantes negros não se reconhecem como tal, nos desenhos ainda usam os lápis tons mais claros e quando chamados de “negros” sentem-se ofendidos. Alguns educadores sugeriram livros que ainda retratam o contexto Eugênico no Brasil e outros que fortalecem o mito da igualdade racial, através da construção de um país miscigenado, ideia essa que escamoteia as relações raciais no Brasil, romantiza e suaviza a questão histórica.

A análise da pesquisa possibilitou identificar discursos que produziram significados e categorias discursivas temáticas como: corpo e cabelo como símbolos da identidade negra, escola e currículo como espaço de disputa e a literatura como ferramenta para construir letramento racial através de livros que alguns educadores sugeriram.

Identificamos os conceitos matemáticos como: simetria, divisão do cabelo quadrangular e triangular, que expressam formatos geométricos e a contagem das tranças e operações de divisão para desenvolver o trançado, o que representa as práticas da Etnomatemática. Além disso é possível observar que a literatura negro-brasileira é apresentada como uma prática pedagógica Antirracista que apresenta o universo das tranças como preservação da memória ancestral da população negra. E por fim, concluímos que essa proposta oportuniza o cumprimento da Lei 10.639/03 (Brasil, 2003) que institui o ensino da história e da cultura afro-brasileira nas escolas em todo território nacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensando nessas evidências, percebemos o quanto propostas como essa apresentada nesse artigo são necessárias para promover uma “descolonização do currículo” como propõe Nilma Lino Gomes. E para chegar nesse entendimento, é necessário à formação desses educadores que estão na linha de frente da sala de aula promovendo esses movimentos de emancipação da prática pedagógica. Pois pensar uma prática pedagógica antirracista é antes de tudo perceber o racismo presente na sociedade brasileira e compreender que só há transformação a partir da reflexão que exige formação dos profissionais da educação.

Percebemos o quanto o penteado afro, especificamente a trança para as sociedades africanas e afro- diaspóricas representam a expressão da sua identidade, de seus valores e de sua cultura. E é uma prática ancestral, ensinada e preservada através de gerações, assim como mostra a narrativa infantil *Betina* da autora Nilma Lino Gomes. Essa perspectiva interdisciplinar da proposta de atividade apresentada possibilita o aprendizado da matemática associado ao pertencimento étnico-racial e cultural. Pois crianças negras que usam o trançado e até as que não usam terão a oportunidade de conhecer os conceitos de: ancestralidade, preservação da memória, afetividade, resistência, geometria, simetria e divisão. Ao trançarmos saberes literários e matemáticos, tecemos também uma educação Antirracista que reconhece as raízes ancestrais como ponto de partida para uma aprendizagem significativa e libertadora.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei n. 10.639, de 9 de janeiro de 2003.** Inclui no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”. Brasília: MEC, 2003.
- CUTI, Luiz Silva. **Literatura negro- brasileira.** São Paulo: Selo Negro, 2010.
- D’AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática** – elo entre as tradições e a modernidade. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019. [Coleção Tendências em Educação Matemática].
- FOUCAULT, Michel. **A ordem do discurso: aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970.** 24 ed. São Paulo: Loyola, 2014.
- GOMES, Nilma Lino. **Betina.** 2. ed. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2009.
- GOMES, Nilma Lino. **O movimento negro educador.** Saberes construídos na luta por emancipação. Petrópolis, RJ: Vozes, 7. Reimp., 2021.

GOMES, Nilma Lino. Descolonizar os currículos: um desafio para as pesquisas que articulem a diversidade étnico-racial e a formação de professores. **Currículo sem Fronteiras**, v.12, n.1, p. 98-109, Jan/Abr 2012. Disponível em: http://www.apoeesp.org.br/sistema/ck/files/5_Gomes_N%20L_Rel_etnico_raciais_educ%20e%20descolonizacao%20do%20curriculo.pdf. Acesso em: 25 de ago. de 2025.

GOMES, Nilma Lino. **Sem perder a raiz: corpo e cabelo como símbolos da identidade negra**. 3. ed. ampliada. São Paulo: Autêntica Editora, 2019.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **O sentido da matemática e a matemática do sentido: aproximações com o Programa Etnomatemática**. São Paulo: Livraria da Física, 1. ed., 2020.

MUNANGA, Kabengele. **Rediscutindo a mestiçagem no Brasil**. 5 ed. Ver.amp.; 2 reimpressões. Belo Horizonte: Autêntica, 2020. [Coleção Cultura Negra e Identidades].

NASCIMENTO, Abdias . **O genocídio do negro brasileiro: processo de um racismo mascarado**. 4. ed. 2. Reimp. São Paulo: Editora Perspectiva, 2020.

PEREIRA, Edmilson de Almeida. Territórios cruzados: relações entre cânone literário e literatura negra e/ou afro-brasileira. **Literafro**, 2022. Disponível em: <http://www.letras.ufmg.br/literafro/artigos/artigos-teorico-conceituais/1035-territorios-cruzados-relacoes-entre-canone-literario-e-literatura-negra-e-ou-afro-brasileira1>. Acesso em: 23 set. 2025.

SANTOS, Luane Bento dos. Conhecimentos etnomatemáticos produzidos por mulheres negras trançadeiras. **Revista da Associação Brasileira de Pesquisadores/as Negros/as (ABPN)**, v. 9, n. 22, p. 123-148, mar./jun. 2017. Disponível em: <https://abpnrevista.org.br/site/article/view/401>. Acesso em: 07 de out. de 2025.

SOUZA, Neuza Santos. **Tornar-se negro: as vicissitudes da identidade do negro brasileiro em ascensão social**. Rio de Janeiro: Graal, 1983.

TRINDADE, Azoilda Loretto da. Valores Civilizatórios afro-brasileiros na Educação Infantil. **Valores Afro- brasileiros na Educação**, v. 22, p. 30-36, 2005. Disponível em: <https://culturamess.files.wordpress.com/2012/01/valoresafrobrasilereiros.pdf>. Acesso em: 23 set. 2025.

ENSINO DE MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE JAPERI – RJ

MATHEMATICS TEACHING: REFLECTIONS ON A MUNICIPAL SCHOOL IN JAPERI – RJ

ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS: REFLEXIONES SOBRE UNA ESCUELA MUNICIPAL EN JAPERI – RJ

Joana D’Arc Soares Pessanha ¹
Sandra Maria Nascimento de Mattos ²

RESUMO

A partir de um estudo de caso, de abordagem qualitativa e caráter descritivo-exploratório, discute-se fatores que dificultam o processo de aprendizagem da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública do município de Japeri (RJ). Objetiva-se analisar as percepções docentes sobre os fatores que dificultam a aprendizagem da Matemática nos anos iniciais, com base em entrevistas, observações e análise documental. As análises seguiram a técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016). A pesquisa envolveu a participação de professoras, utilizando como instrumentos entrevistas semiestruturadas, observações e o Projeto Político-Pedagógico (PPP). Os resultados indicam que a formação docente, as condições de infraestrutura e o envolvimento familiar constituem dimensões decisivas no processo de ensino-aprendizagem. A ausência de espaços adequados, de materiais pedagógicos, somada à falta de formação continuada, compromete o desempenho dos estudantes. Em contrapartida, conclui-se que experiências que valorizam o diálogo, a afetividade e a cultura fortalecem a aprendizagem.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação Docente. Infraestrutura Escolar. Envolvimento Familiar. Japeri.

ABSTRACT

Based on a qualitative, descriptive-exploratory case study, this paper discusses factors that hinder the learning process of mathematics in the early years of elementary school in a public school in the municipality of Japeri (RJ). The objective is to analyze teachers' perceptions of the factors that hinder mathematics learning in the early years, based on interviews, observations, and document analysis. The analyses followed the Content Analysis technique (Bardin, 2016). The research involved the participation of teachers, using semi-structured interviews, observations, and the Political-Pedagogical Project (PPP) as instruments. The results indicate that teacher training, infrastructure conditions, and family involvement constitute decisive dimensions in the teaching-learning process. The absence of adequate spaces and pedagogical materials, coupled with a lack of continuing education, compromises student performance. Conversely, it is concluded that experiences that value dialogue, affectivity, and culture strengthen learning.

Keywords: Mathematics Education. Teacher Training. School Infrastructure. Family Involvement. Japeri.

RESUMEN

Basado en un estudio de caso cualitativo, descriptivo-exploratorio, este artículo analiza los factores que dificultan el aprendizaje de las matemáticas en los primeros años de la escuela primaria en una escuela pública del municipio de Japeri (RJ). El objetivo es analizar las percepciones del profesorado sobre dichos factores, a partir de entrevistas, observaciones y análisis documental. Los análisis siguieron la técnica de Análisis de Contenido (Bardin, 2016). La investigación contó con la participación del profesorado, utilizando entrevistas semiestructuradas, observaciones y el Proyecto Político-Pedagógico (PPP) como instrumentos. Los resultados indican que la formación docente, las condiciones de infraestructura y la participación familiar constituyen dimensiones decisivas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La falta de espacios y materiales pedagógicos adecuados, junto con la ausencia de formación continua, compromete el rendimiento estudiantil. Por otro lado, se concluye que las experiencias que valoran el diálogo, la afectividad y la cultura fortalecen el aprendizaje.

Palabras clave: Educación matemática. Formación docente. Infraestructura escolar. Participación familiar. Japeri.

¹ Mestranda em Educação pelo Programa de pós graduação em Educação Agrícola (PPGEA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Professora da Educação Básica na Prefeitura Municipal de Japeri (MPJ), Japeri, RJ, Brasil.

² Doutora em Educação: Psicologia da Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). Professora do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. Professora da Educação Básica na Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (SME/RJ). E-mail: smnmattos@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A Matemática, enquanto campo do conhecimento e componente curricular essencial, ainda representa um dos maiores desafios para os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, especialmente em contextos marcados por desigualdades sociais e estruturais, como o município de Japeri, na Baixada Fluminense (RJ). Os resultados insatisfatórios observados em avaliações nacionais, como o SAEB (INEP, 2023), revelam que boa parte dos alunos apresenta dificuldades na compreensão de conceitos básicos, evidenciando que as causas desse problema são múltiplas e interligadas: a formação docente, a infraestrutura escolar e o envolvimento familiar. Freire (1996) afirma que ensinar é um ato ético e político que exige compreender o aluno em sua totalidade, reconhecendo sua história, seu contexto e sua cultura. Para o autor, a educação se concretiza no diálogo e na cooperação entre os sujeitos. D’Ambrósio (2001), ao propor a Etnomatemática, reforça essa visão ao afirmar que a Matemática é uma criação humana vinculada a valores, necessidades e práticas culturais específicas. Assim, o ensino deve considerar os saberes do território, integrando a realidade sociocultural dos alunos ao currículo formal.

No contexto de Japeri, essa discussão ganha relevância, pois a rede pública municipal enfrenta desafios estruturais e sociais que impactam diretamente o processo de ensino-aprendizagem: a rotatividade docente, a falta de recursos pedagógicos, a escassez de formações continuadas e o baixo envolvimento das famílias. Esses fatores dialogam com as reflexões de Mattos e Mattos (2021), que compreendem a inovação docente como “ousadia” — um ato de resistência que requer condições materiais, afetivas e coletivas para acontecer, ultrapassando barreiras. Em consonância, Fontanive (2009) observa que não há qualidade educativa possível quando professores trabalham em contextos precários e desiguais, o que reforça a necessidade de políticas públicas que assegurem condições adequadas de ensino. Diante desse cenário, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: quais fatores dificultam o processo de aprendizagem da Matemática nos anos iniciais em uma escola pública de Japeri – RJ?

O objetivo geral é analisar as percepções de professores sobre os obstáculos à aprendizagem da Matemática, articulando-as às dimensões da formação docente, infraestrutura escolar e envolvimento familiar. Especificamente, pretende-se: identificar as principais dificuldades relatadas pelos docentes; compreender como as condições estruturais e de trabalho interferem nas práticas pedagógicas; e discutir de que modo a participação das famílias e da comunidade pode contribuir para a melhoria da aprendizagem matemática.

A relevância desta pesquisa reside em dar visibilidade às vozes docentes de um território frequentemente invisibilizado, mostrando que as dificuldades na aprendizagem da Matemática vão além do domínio de conteúdo — envolvem contextos, afetos e condições estruturais. Assim, o estudo contribui para o debate sobre a formação docente, a equidade educacional e a busca por práticas pedagógicas mais contextualizadas, humanizadoras e socialmente comprometidas.

2 FATORES QUE INFLUENCIAM O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

A compreensão dos fatores que dificultam a aprendizagem da Matemática nos anos iniciais exige uma análise que contemple dimensões estruturais, formativas e relacionais do processo educativo. O ensino da Matemática, historicamente marcado por práticas transmissivas e descontextualizadas, requer um olhar que integre os conteúdos à realidade dos alunos, possibilitando aprendizagens significativas (SMOLE; DINIZ; CÂNDIDO, 2007). Tardif (2002, p. 36) afirma que:

“Os saberes docentes são plurais e se constroem na articulação entre formação inicial, experiência profissional e interações no cotidiano escolar.” Portanto, a formação de professores constitui um dos pilares da qualidade educacional.

Contudo, os cursos de Pedagogia nem sempre garantem uma base adequada para o ensino de Matemática. Gatti et al. (2019) defendem que a formação continuada deve ir além da atualização teórica, oferecendo espaços de reflexão e partilha que permitam ao professor reconstruir sua prática à luz da realidade escolar. Freire (1996, p. 22) complementa ao afirmar que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as condições para a sua produção.” Nessa direção, Mattos e Mattos (2021), ao compreenderem a inovação docente como “ousadia”, afirmam que fazer aulas mais agradáveis depende da disposição do professor em refletir sobre sua prática e criar estratégias significativas.

Pesquisas recentes reforçam essa ideia. Soares e Ferreira (2023) constataram que a ausência de políticas de formação contextualizadas leva os professores a reproduzirem metodologias tradicionais, distantes da realidade dos estudantes. De modo semelhante, Nascimento e Silva (2022) destacam que formações alinhadas ao território escolar contribuem para a construção de práticas matemáticas culturalmente significativas. No contexto da Baixada Fluminense, essa necessidade é ainda mais urgente, pois a realidade de muitas escolas evidencia lacunas na formação docente e nas condições de trabalho. Smole (2000) reforça que o ensino de Matemática deve desenvolver a autonomia e a argumentação, valorizando a investigação e o diálogo. Essa visão converge com Carneiro, Manera e Cabral (2022), que defendem a construção de significados e a contextualização dos conteúdos, e não a simples repetição de procedimentos.

A infraestrutura escolar é outro fator decisivo para o processo de ensino-aprendizagem. Lorenzato (2008) observa que o aluno aprende com mais profundidade quando tem oportunidade de manipular materiais concretos e vivenciar situações reais. No entanto, como enfatiza Fontanive (2009), existe um descompasso entre o que as políticas educacionais preveem e o que se encontra nas escolas públicas brasileiras. Freire (1996, p. 67) já advertia que “não se pode exigir criatividade em contextos desumanizados e sem condições mínimas de trabalho.” Em Japeri, essa realidade se manifesta em espaços improvisados, carência de materiais didáticos e ausência de ambientes adequados para o ensino de Matemática.

Saviani (2008) interpreta tais desigualdades como expressão das contradições históricas do sistema educacional brasileiro. Ele sustenta que políticas fragmentadas perpetuam a exclusão e inviabilizam o direito à educação de qualidade. Essas constatações encontram respaldo em estudos recentes de Soares e Ferreira (2023) e Nascimento e Silva (2022), que apontam a precarização da infraestrutura como um dos fatores mais recorrentes na limitação do trabalho docente. Ambas as pesquisas indicam que as escolas com maior apoio material e estrutural favorecem práticas investigativas e o uso de metodologias diversificadas, tornando o aprendizado mais dinâmico e significativo.

A relação entre escola, família e comunidade também se destaca como eixo central de uma educação humanizadora e transformadora. Freire (1996) defende que a educação é um ato coletivo, construído na interação entre diferentes sujeitos sociais. Quando a família acompanha e participa do processo educativo, fortalece a autoconfiança e o interesse do estudante. A LDB (Lei nº 9.394/1996), em seu artigo 12, determina que os estabelecimentos de ensino devem articular-se com as famílias e a comunidade, criando processos de integração social. A BNCC (2017) reforça essa perspectiva ao compreender que o aprendizado só é pleno quando ocorre em uma rede de corresponsabilidade.

Fontanive (2009) observa que a qualidade da educação não depende apenas da estrutura escolar, mas também da mobilização dos diferentes agentes sociais. Essa visão é essencial em contextos de vulnerabilidade social, como o de Japeri, onde a ausência da família acentua as dificuldades de aprendizagem. Nesse sentido, D’Ambrósio (2001) e Nêgo Bispo (2015) convergem ao afirmar que o conhecimento nasce do território e das experiências coletivas. Valorizar a participação das famílias significa reconhecer que a Matemática também se manifesta nas práticas cotidianas — nas feiras, nas partilhas e nas medições — e que a escola pode se tornar um espaço de encontro entre saberes.

Assim, compreender o processo de ensino-aprendizagem da Matemática nos anos iniciais implica olhar de forma integrada para a formação docente, as condições estruturais e a participação das famílias. Esses fatores, entrelaçados, evidenciam que ensinar Matemática é muito mais do que transmitir conteúdos: é criar condições para que o aluno construa significados, dialogue com o mundo e desenvolva autonomia intelectual e afetiva.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa insere-se no campo da abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, fundamentada na compreensão de que os fenômenos educacionais devem ser analisados a partir dos significados construídos pelos sujeitos em seus contextos reais (Minayo, 2012). Segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa busca compreender o mundo empírico sob a ótica dos participantes, valorizando suas experiências e interpretações. Nesse sentido, o estudo buscou investigar os fatores que dificultam o processo de aprendizagem da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, considerando as dimensões da formação docente, da infraestrutura escolar e do envolvimento familiar, com foco na realidade de uma escola pública do município de Japeri, na Baixada Fluminense.

O campo empírico da pesquisa foi a Escola Municipal Darcílio Ayres Raunheitti, instituição que atende turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental e desenvolve projetos pedagógicos alinhados à Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) e ao Projeto Político-Pedagógico (2025) da rede municipal. A escolha dessa escola se justifica por representar de forma significativa as condições estruturais e pedagógicas enfrentadas por muitas escolas públicas da região, evidenciando desafios comuns ao ensino da Matemática em contextos vulneráveis. O PPP foi analisado como fonte documental por permitir compreender a organização curricular, as metas institucionais e as práticas voltadas ao ensino da Matemática.

Participaram do estudo seis profissionais da escola: quatro professoras regentes dos anos iniciais, uma orientadora educacional e a diretora geral. A seleção foi intencional, com base na atuação direta dessas profissionais no ensino da Matemática e na gestão pedagógica. Todas assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, garantindo o respeito aos princípios éticos de pesquisa com seres humanos. Para preservar o anonimato, as falas foram identificadas com nomes fictícios e apresentadas de forma codificada.

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semiestruturadas, observações diretas e análise documental do PPP e dos planejamentos pedagógicos. As entrevistas foram realizadas presencialmente em 2025, gravadas em áudio e transcritas integralmente. O roteiro de perguntas buscou compreender as percepções docentes sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, os desafios do cotidiano escolar, as condições de infraestrutura e o envolvimento das famílias

no processo educativo. As observações, realizadas ao longo do semestre letivo, permitiram registrar aspectos do ambiente escolar, da interação entre professores e alunos e das estratégias pedagógicas utilizadas.

A análise dos dados seguiu os procedimentos da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2016), que compreende três fases principais: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento e interpretação dos resultados. Inicialmente, foi realizada uma leitura flutuante das entrevistas e registros, com posterior codificação das unidades de sentido e categorização temática. As categorias emergiram do próprio material empírico e foram organizadas em três eixos: formação docente e práticas pedagógicas; infraestrutura e condições de trabalho; e envolvimento das famílias e da comunidade escolar.

A triangulação entre as entrevistas, as observações e os documentos escolares, especialmente o PPP, permitiu fortalecer a validade do estudo e ampliar a compreensão dos fenômenos observados. Essa triangulação assegurou uma análise mais densa e articulada entre os discursos das participantes e os referenciais teóricos, revelando convergências, tensões e contradições entre o que se prevê nos documentos e o que se concretiza na prática pedagógica. Orientada pela perspectiva freiriana de leitura crítica da realidade, a análise valorizou as falas das professoras como expressão de um saber construído na prática, reconhecendo que compreender a escola implica compreender o território, suas carências e potências.

A análise dos dados obtidos por meio das entrevistas, observações e documentos institucionais permitiu identificar três dimensões interdependentes que influenciam diretamente o processo de aprendizagem da Matemática nos anos iniciais: a formação docente, a infraestrutura escolar e o envolvimento das famílias. Essas dimensões revelam a complexidade das práticas pedagógicas no contexto da Baixada Fluminense, especialmente no município de Japeri, onde as desigualdades estruturais e a falta de políticas públicas consistentes impactam fortemente o trabalho do professor e o desempenho dos estudantes.

6 ANÁLISE E RESULTADOS

A primeira categoria se refere à formação inicial e continuada das professoras e sua relação com a prática pedagógica (Quadro 1). Os depoimentos evidenciam a lacuna existente entre a teoria aprendida na formação acadêmica e os desafios reais encontrados na sala de aula.

Quadro 1 – Diálogo entre a pesquisadora e uma das professoras.

Fala da Professora A	“A gente aprende muito pouco de Matemática no curso de Pedagogia. Quando chega na sala é diferente da teoria, e a gente vai aprendendo na prática, com os colegas e nas formações da escola.”

Fonte: Produção do autor (2025)

Essa percepção confirma o que Tardif (2002) defende ao afirmar que os saberes docentes são construídos no exercício da prática e nas interações cotidianas, e também o que Gatti et al. (2019) destacam ao enfatizar que a formação precisa articular teoria e prática, de modo a responder às demandas reais das escolas (Quadro 2).

Quadro 2–Diálogo entre a pesquisadora e uma das professoras.

Fala da Professora C	“Temos poucas formações que falam da nossa realidade. Falta uma formação voltada pra nossa escola, para as dificuldades que a gente encontra aqui.”

Fonte: Produção do autor (2025)

Essa fala reforça a observação de Smole, Diniz e Cândido (2007), segundo os quais formações descontextualizadas tendem a manter práticas tradicionais, baseadas na repetição e memorização. Já Mattos e Mattos (2021) lembram que “ousar” é realizar práticas docentes inovadoras e criativas, é favorecer a aprendizagem significativa, “entrelaçando experiências e vivências” (Mattos; Mattos, 2021, p. 22) dos estudantes para ensinar os conceitos matemáticos.

A segunda categoria aponta que a precariedade das condições materiais e estruturais (Quadro 3) é um dos maiores entraves para o desenvolvimento de práticas inovadoras no ensino da Matemática.

Quadro 3 – Diálogo entre a pesquisadora e uma das professoras.

Fala da Professora E	“Muitas vezes a gente quer fazer uma atividade diferente, mas não tem material. Falta até espaço pra trabalhar em grupo.”

Fonte: Produção do autor (2025)

Tal relato confirma as observações de Fontanive (2009) sobre o descompasso entre as políticas públicas e as condições reais das escolas, e retoma Freire (1996) ao afirmar que não se pode exigir criatividade em contextos desumanizados.

O Projeto Político-Pedagógico (2025) da escola também reconhece a insuficiência de recursos físicos e tecnológicos, evidenciando a necessidade de maior investimento público, em consonância com o que preveem a LDB (Lei nº 9.394/1996) e o Plano Nacional de Educação (Lei nº 13.005/2014). De forma convergente, pesquisas recentes Soares e Ferreira (2023) e Nascimento e Silva (2022) reforçam que a falta de infraestrutura e de materiais pedagógicos impacta diretamente o engajamento dos estudantes e o trabalho docente, especialmente em escolas periféricas.

A terceira categoria destaca a importância do vínculo entre escola e família (Quadro 4) para o sucesso da aprendizagem. As falas revelam que a ausência dos responsáveis nas atividades escolares prejudica a motivação e o acompanhamento dos alunos.

Quadro 4 – Diálogo entre a pesquisadora e uma das professoras.

Fala da Professora F	“A maioria dos pais não acompanha. Às vezes, a gente marca reunião e vêm dois ou três. Isso desmotiva, porque a escola sozinha não dá conta.”

Fonte: Produção do autor (2025)

Essa constatação está em consonância com Freire (1996), que define a educação como um ato coletivo, e com o artigo 12 da LDB, que estabelece a corresponsabilidade entre escola e comunidade. Fontanive (2009) acrescenta que a qualidade da educação depende tanto da estrutura

institucional quanto do envolvimento dos agentes sociais que a compõem. Além disso, D’Ambrósio (2001) e Nego Bispo (2015) convergem ao afirmar que os saberes familiares e comunitários fazem parte da construção do conhecimento, devendo ser valorizados como formas legítimas de expressão matemática. Ao reconhecer a cultura do território — suas feiras, jogos e práticas cotidianas — a escola amplia o sentido da aprendizagem e fortalece o sentimento de pertencimento.

Apesar das limitações, o estudo identificou experiências pedagógicas criativas (Quadro 5) que se mostraram eficazes no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Quadro 5 – Diálogo entre a pesquisadora e uma das professoras.

Fala da Professora B	“Quando uso jogos ou histórias, eles participam mais. Dá pra trabalhar contagem, medidas, até problemas de um jeito mais divertido.”

Fonte: Produção do autor (2025)

Essa prática dialoga com Smole e Diniz (2001) e D’Ambrósio (2001), que defendem metodologias contextualizadas, nas quais o aluno é sujeito ativo do aprendizado. Os jogos, as narrativas e a integração com a literatura infantil funcionam como pontes entre o pensamento concreto e o simbólico, favorecendo a compreensão dos conceitos e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

A pesquisa também evidenciou que, mesmo diante das carências estruturais, o comprometimento e a criatividade das professoras se tornam fatores de resistência e transformação. Essa perspectiva reafirma a leitura freiriana de que a esperança crítica e o engajamento coletivo podem ressignificar o ato de ensinar e aprender.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada em uma escola pública do município de Japeri – RJ permitiu compreender que as dificuldades no processo de aprendizagem da Matemática nos anos iniciais não decorrem apenas da complexidade dos conteúdos, mas sobretudo de fatores interligados às condições de ensino, à formação docente e ao envolvimento das famílias. As análises mostraram que a formação de professores é um eixo estruturante para a qualidade da educação matemática. Contudo, como destacam Tardif (2002) e Gatti *et al.* (2019), a formação precisa ser contínua, reflexiva e situada, permitindo que o professor se reconheça como sujeito ativo na construção do conhecimento.

As falas das professoras revelaram carência de formações voltadas às demandas reais da escola, o que reforça a necessidade de políticas públicas que aproximem teoria e prática e promovam espaços de troca e colaboração entre educadores. Outro ponto evidenciado foi a precariedade da infraestrutura escolar, que limita o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras. A ausência de espaços adequados, de materiais concretos e de tecnologias educativas dificulta a criação de ambientes de aprendizagem significativos. Freire (1996) já alertava que não se pode exigir inovação pedagógica sem oferecer condições dignas de trabalho. Essa constatação converge com Fontanive (2009) e com estudos recentes, que evidenciam a relação direta entre condições estruturais e desempenho escolar.

O envolvimento das famílias também se destacou como dimensão essencial do processo educativo. Quando há diálogo e cooperação entre escola e comunidade, observa-se maior engajamento dos estudantes e fortalecimento da autoconfiança. Contudo, a pesquisa mostrou que a par-

ticipação familiar ainda é limitada, o que reforça a importância de projetos e ações que aproximem os responsáveis do cotidiano escolar. Além disso, o estudo apontou caminhos possíveis para superar as dificuldades de aprendizagem, valorizando práticas contextualizadas e metodologias ativas. O uso de jogos, da literatura infantil e de situações do cotidiano favorece a compreensão dos conceitos matemáticos e o prazer em aprender. Essas estratégias estão em consonância com Smole e Diniz (2001) e D’Ambrósio (2001), que defendem uma Matemática viva, significativa e socialmente situada.

Em síntese, o estudo conclui que o enfrentamento das dificuldades de aprendizagem em Matemática requer ações integradas entre professores, gestores, famílias e poder público. Investir na formação docente, melhorar as condições de infraestrutura e fortalecer o vínculo escola–comunidade são passos indispensáveis para garantir o direito à aprendizagem e promover uma educação matemática mais justa, humana e transformadora. Como lembra Freire (2000, p. 32), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as condições para a sua produção”. É justamente essa criação de condições pedagógicas, humanas e estruturais que pode transformar o cenário educacional de Japeri e inspirar outras realidades do país.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jun. 2014.
- CARNEIRO, Reginaldo Fernando; MANERA, Luciane; CABRAL, Wallace Alves. **Matemática nos anos iniciais**: diálogos entre ensino e aprendizagem. Curitiba: Appris, 2022.
- D’AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- FONTANIVE, Nilma Santos. **A capacitação de professores contribui para a aprendizagem dos alunos? Um estudo das relações entre qualificação docente e melhoria de desempenho de estudantes no ensino fundamental**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GATTI, Bernardete A. et al. **Professores do Brasil**: novos cenários de formação. Brasília: UNESCO, 2019.
- KAMII, Constance; DEVRIES, Rheta. **O conhecimento físico na educação pré-escolar**: implicações da teoria de Piaget. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.
- LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. Campinas: Autores Associados, 2008.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento; MATTOS, José Roberto Linhares. Práticas docentes inovadoras: caminhando na incerteza momentânea entre o *status quo* e a ousadia. **Teias**, UERJ, v. 22, n. 65, p. 12-25, 2021. Disponível em <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistateias/article/view/55752/37819>. Acesso 10 out. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Liliana; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 15-38.

RANGEL, Darlan Maurense. **Crenças e concepções de professores que ensinam Matemática nos anos iniciais**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

SANTOS, Alexandre dos; MENDES, Silvia. Metodologias ativas e Etnomatemática na escola pública amazônica. **Areté – Revista Amazônica de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. 2, p. 54-69, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/>. Acesso em: 8 out. 2025.

SAVIANI, Demerval. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas: Autores Associados, 2008.

SMOLE, Kátia Stocco. **A Matemática na educação infantil: a organização do trabalho pedagógico**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Irene; CÂNDIDO, Patrícia. **Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: formação de professores e práticas pedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SOARES, Raimunda; FERREIRA, Eline. Desafios estruturais no ensino de Matemática em escolas públicas da Amazônia. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 85-102, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/>. Acesso em: 8 out. 2025.

NASCIMENTO, Juliana do; SILVA, Paulo. Infraestrutura escolar e práticas de ensino da Matemática: um estudo em municípios periféricos. **REMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 18, n. 2, p. 27-44, 2022. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec>. Acesso em: 8 out. 2025.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

ETNOMATEMATICA E CULTURA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO DE JOVENS, ADULTOS E IDOSOS

ETHNOMATHEMATICS AND CULTURE IN THE CONTEXT OF YOUTH, ADULT, AND ELDERLY EDUCATION

ETNOMATEMÁTICAS Y CULTURA EN EL CONTEXTO DE LA EDUCACIÓN DE JÓVENES, ADULTOS Y ANCIANOS

Maria Elisa Vieira da Rocha ¹
José Roberto Linhares de Mattos ²
Sandra Maria Nascimento de Mattos ³

RESUMO

Esta pesquisa investiga a contribuição da Etnomatemática na Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI), destacando a importância de valorizar os saberes culturais e conhecimentos prévios dos estudantes com vistas a um ensino com significado. Utilizou-se uma abordagem qualitativa com observação participante, questionários e entrevistas com estudantes e professores, fundamentados em autores como D'Ambrosio (1986; 2011), Mattos (2020a) e Freire (1987; 1996). Embora alguns estudantes afirmem não gostar de matemática, os resultados mostram que eles aplicam os conhecimentos da matemática escolar no cotidiano, em atividades laborais, como calcular gastos e lucros com vendas na feira ou realizar cálculos em uma obra. A pesquisa reforça a necessidade de práticas pedagógicas que respeitem as vivências dos educandos, promovendo uma aprendizagem capaz de transformar as trajetórias pessoais e profissionais, especialmente em uma modalidade de ensino marcada por trajetórias de vida diversas e percursos escolares interrompidos.

Palavras-chave: Etnomatemática. EJAI. Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

This research investigates the contribution of Ethnomathematics to Youth, Adult and Elderly Education (EJAI), highlighting the importance of valuing the cultural knowledge and prior knowledge of students with a view to meaningful teaching. A qualitative approach was used with participant observation, questionnaires and interviews with students and teachers, based on authors such as D'Ambrosio (1986; 2011), Mattos (2020a) and Freire (1987; 1996). Although some students claim not to like mathematics, the results show that they apply their school math knowledge to everyday life, in work activities such as calculating expenses and profits from sales at the market or performing calculations on a construction site. The research reinforces the need for pedagogical practices that respect the experiences of learners, promoting learning capable of transforming personal and professional trajectories, especially in a teaching modality marked by diverse life trajectories and interrupted school paths.

RESUMEN

Esta investigación analiza la contribución de la etnomatemática a la educación de jóvenes, adultos y personas mayores (EJAI), destacando la importancia de valorar el conocimiento cultural y los conocimientos previos del alumnado para una enseñanza significativa. Se empleó un enfoque cualitativo con observación participante, cuestionarios y entrevistas a estudiantes y docentes, basándose en autores como D'Ambrosio (1986; 2011), Mattos (2020a) y Freire (1987; 1996). Aunque algunos estudiantes afirman que no les gustan las matemáticas, los resultados muestran que aplican sus conocimientos matemáticos escolares a la vida cotidiana, en actividades laborales como calcular gastos y ganancias de ventas en el mercado o realizar cálculos en una obra de construcción. La investigación refuerza la necesidad de prácticas pedagógicas que respeten las experiencias del alumnado, promoviendo un aprendizaje capaz de transformar trayectorias

¹ Estudante de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA/UFRJ), Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: elisavieira@ufrj.br.

² Pós-doutorado pela Universidade de Lisboa (UL). Professor Titular da Universidade Federal Fluminense. (UFF), Niterói, RJ, Brasil. E-mail: jrlinhares@gmail.com.

³ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Docente do quadro permanente do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRJ), Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: smnmattos@gmail.com.

personales y profesionales, sobre todo en una modalidad educativa marcada por diversas trayectorias vitales y trayectorias escolares interrumpidas.

Palabras clave: Etnomatemáticas. EPJA. Prácticas pedagógicas.

1 INTRODUÇÃO

O aprendizado estimula a buscar meios para identificar uma melhor forma que o indivíduo tem para adquirir novos conhecimentos, partindo do pressuposto da evolução cognitiva do homem, faz querer entender a relação entre o conhecimento preexistente e o conhecimento científico. Este trabalho tem como tema a relação entre a Etnomatemática e a Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI). A Etnomatemática na EJAI traz uma perspectiva de ampliar a aprendizagem por meio de relatos do ambiente em que se vive, como diz Ferreira (1993, p. 18): “Sem dúvida, a Etnomatemática é que possibilita a nossa libertação das verdades matemáticas universais e que respeita o aprendizado não acadêmico do cidadão”.

O problema central consiste no fato de que, em muitas escolas, o ensino da matemática na EJAI ainda se mantém preso a metodologias ultrapassadas, abstratas e descontextualizadas, que desconsideram as experiências de vida, os saberes culturais e as trajetórias diversas dos estudantes, gerando dificuldades de aprendizagem e desmotivação. Freire (2011, p. 47) suscita uma educação transformadora, onde “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção”. Esse ensino, muitas vezes, prioriza abordagens clássicas e abstratas, baseadas na obediência, na autoridade, no esforço individual e na competição, sem considerar as particularidades dos alunos. No entanto, na EJAI, é fundamental reconhecer a importância da trajetória de vida dos estudantes, valorizando suas experiências e conhecimentos prévios.

A justificativa para esta pesquisa reside na compreensão de que a Etnomatemática se apresenta como uma alternativa pedagógica capaz de valorizar os conhecimentos prévios, as práticas culturais e as vivências cotidianas, promovendo um ensino mais inclusivo, significativo e conectado à realidade sociocultural do estudante.

Assim, o objetivo do estudo foi investigar como a Etnomatemática pode contribuir para o ensino da matemática na EJAI, considerando as especificidades desta modalidade de ensino. Conforme afirma D’Ambrosio:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura. (D’Ambrosio, 2011, p.22)

Essas situações estão presentes no cotidiano de muitos alunos da EJAI, seja no controle do orçamento familiar, na administração do tempo de trabalho ou na estruturação de planos de produção.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A comunicação entre professores e alunos deve ser uma troca contínua, onde ambos se comuniquem de forma eficaz, respeitosa e empática. Quando realizada de maneira adequada, essa comunicação desempenha um papel crucial no sucesso do aprendizado e na criação de um ambiente escolar positivo. Para D’Ambrosio (2011, p. 58) “os momentos vividos pelos dois indivíduos em presença são mutuamente enriquecidos graças à comunicação, que permite que ambos tenham informações enriquecidas pela informação que lhe é comunicada pelo outro”, essa troca pode ser vista

como um processo colaborativo, onde a aprendizagem e a construção de significado acontecem de forma conjunta. Segundo Mattos (2020a, p.109) “as diferentes matemáticas só têm respaldo, ou só adquire sentido, em cada uma das culturas existentes”. A dimensão afetiva, introduzida pela autora, é reconhecida como um elemento essencial que complementa a dimensão cognitiva no processo de ensino e aprendizagem. O aprendizado se estabelece como uma relação dialética, na qual aluno e professor interagem para construir conhecimento significativo de maneira conjunta.

Freire (1987), em sua obra *Pedagogia do Oprimido* nos traz afirmações sobre o tema Educação como Prática da Liberdade, em que o autor propõe uma educação emancipatória, que vai além da simples transmissão de conteúdos e se torna um instrumento de conscientização e transformação social. Ele defende que o papel da educação é permitir que os educandos compreendam sua realidade e atuem de forma crítica sobre ela. Esse conceito se opõe ao modelo tradicional de ensino, que ele chama de “educação bancária”, no qual o professor deposita conhecimentos nos alunos sem considerar seus saberes prévios e suas vivências.

Os aportes teóricos de Sandra Mattos (2020a), Ubiratan D’Ambrosio (1986; 2011) e Paulo Freire (1987; 1996) foram essenciais para a construção da base conceitual desta pesquisa, pois oferecem diferentes perspectivas sobre o ensino e a Etnomatemática.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida como estudo de caso com a intenção de aprofundar o entendimento a respeito da EJAI, seu contexto e da cultura dos estudantes. Segundo Mattos (2020b, p. 45) “A metodologia é uma parte importante da pesquisa e, conseqüentemente, envolve a preocupação com uma determinada realidade e de como captá-la no sentido de estar à serviço dela e não do pesquisador, chegando a resultados verdadeiros.” Ainda, de acordo com Mattos (2020b) o estudo de caso é desenvolvido em um contexto específico e investiga fenômenos da vida real. Posto isso, essa pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual Municipalizada Olavo Bilac – Seropédica, Rio de Janeiro.

A coleta de dados desta pesquisa foi realizada por meio de instrumentos elaborados de acordo com os objetivos propostos e fundamentados no referencial teórico adotado. Utilizou-se a observação participante, aplicada ao contexto da Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI), buscando compreender como os saberes dos educandos se manifestam e dialogam com a prática pedagógica. Além disso, foram aplicados questionários estruturados e entrevistas com estudantes e professores, possibilitando uma aproximação tanto das experiências individuais quanto das percepções coletivas.

Os estudantes entrevistados tinham idades entre 18 e 58 anos e apresentavam trajetórias escolares interrompidas entre o 4º e o 7º ano do ensino regular. O processo de análise seguiu uma abordagem qualitativa, ancorada na perspectiva da Etnomatemática, que valoriza os diferentes modos de produzir e organizar conhecimentos. Os dados obtidos permitiram identificar recorrências, singularidades e sentidos atribuídos pelos sujeitos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

As observações foram realizadas em duas turmas correspondentes às Fases VII e VIII. Duas professoras de matemática aceitaram participar da pesquisa. Buscou-se participar das aulas e eventos

realizados na escola, afim de compreender melhor a rotina da unidade e dialogar com a comunidade escolar. Freire (1987, p.45) diz que:

O diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidariza o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes.

Corroborar-se que o diálogo vai além da simples troca de ideias, constituindo-se como prática humanizadora e transformadora. Essas observações dialogam com a concepção freiriana de educação como prática de liberdade, pautada na valorização dos saberes e experiências dos sujeitos. Também se aproximam da proposta da Etnomatemática defendida por D'Ambrosio (2011), que destaca a importância de relacionar os conteúdos matemáticos às vivências concretas dos estudantes, favorecendo o engajamento e a permanência escolar. A ausência dessa articulação, aliada às dificuldades estruturais da modalidade, tende a reforçar desigualdades e comprometer a efetividade da política pública, tornando urgente a adoção de práticas pedagógicas mais inclusivas e dialógicas.

Ambas as docentes declararam conhecer a Etnomatemática e reconhecer sua relevância, ressaltaram a importância de considerar os saberes prévios dos alunos e de relacionar os conteúdos matemáticos ao cotidiano, mas destacaram que a ausência de formação específica dificulta a aplicação efetiva dessa abordagem. Tal constatação reforça o argumento de Mattos e Mattos (2019), ao reconhecerem que “a ancoragem da etnomatemática com a aprendizagem significativa possibilita o reconhecimento de saberes pré-existentes, estimulando a aprendizagem dos novos conhecimentos, viabilizando a descoberta dos saberes já adquiridos”.

No que se refere ao comportamento dos estudantes, observou-se uma diferença geracional significativa. A maioria dos alunos mais jovens demonstrou desinteresse, resistência em registrar os conteúdos e uma postura de encarar as aulas como passatempo. Por outro lado, os alunos mais velhos evidenciaram maior comprometimento: chegavam pontualmente, registravam o conteúdo, realizavam as atividades, questionavam e mantinham uma postura madura.

A decisão de retornar à sala de aula esteve, majoritariamente, associada à busca por melhores oportunidades profissionais, evidenciando o caráter instrumental e emancipatório da EJAI, que favorece a reinserção social e fortalece a empregabilidade.

Durante a entrevista com os alunos, foi mencionado que, em diversos momentos, as professoras recorrem a exemplos do cotidiano para facilitar a compreensão dos conteúdos. Alguns estudantes relataram experiências relacionadas ao trabalho em feiras, onde comercializam produtos de fabricação própria, como bijuterias, sandálias e alimentos orgânicos. Nessas atividades, eles aplicam conhecimentos matemáticos ao calcular investimentos, custos e lucros, relacionando assim a aprendizagem escolar às práticas vivenciadas fora da sala de aula.

Embora pontual, essa prática demonstra a relevância de metodologias contextualizadas, alinhadas à proposta da Etnomatemática. Por fim, a maioria dos alunos afirmou ter a intenção de dar continuidade aos estudos após a conclusão da EJAI, indicando que, apesar das dificuldades enfrentadas, reconhecem na educação um caminho para a transformação de suas trajetórias pessoais e profissionais.

Pôde ser observado que as professoras utilizam objetos do cotidiano, como bola de futebol, caixa de presente, lixeiras redondas e chapeuzinhos de festa, para ilustrar as figuras geométricas, favorecendo a associação dos conteúdos e facilitando a aprendizagem dos alunos. Além disso, recorrem a exemplos relacionados ao troco em feiras e supermercados, aproximando os conceitos matemáticos das experiências reais dos educandos.

A pesquisa apresenta diversas dimensões de relevância que se entrelaçam e fortalecem seu caráter transformador, tanto no campo educacional quanto na produção de um conhecimento comprometido com a realidade vivida pelos sujeitos da EJAI.

No aspecto social, este estudo pode contribuir para o reconhecimento da EJAI como um espaço legítimo de formação contínua, especialmente para aqueles que, historicamente, foram excluídos do sistema educacional. Ao dar visibilidade às vivências e aos saberes de sujeitos como feirantes, pedreiros, pequenos produtores rurais e comerciantes de Seropédica, reconhece-se a riqueza dos conhecimentos construídos em seus contextos de trabalho e vida cotidiana., a pesquisa fortalece a inclusão social, valoriza a diversidade e reafirma a educação como um direito público, universal e inalienável. Além disso, propõe uma análise crítica das políticas públicas direcionadas à EJAI, incentivando o debate sobre justiça social e equidade no acesso ao conhecimento.

No campo acadêmico, a pesquisa amplia o diálogo entre a EJAI e a Etnomatemática, duas áreas que, apesar de suas potencialidades em comum, ainda são pouco exploradas em conjunto. Ao lançar um olhar etnomatemático sobre a realidade de uma escola pública em Seropédica, o estudo traz novas abordagens teóricas e metodológicas para o ensino de matemática em contextos populares e diversos, propondo práticas curriculares mais dialógicas, significativas e culturalmente contextualizadas.

No âmbito profissional, esta investigação busca oferecer contribuições importantes para a prática docente e a formação de professores que atuam na EJAI. Ao reconhecer os educandos como protagonistas de suas trajetórias, a pesquisa propõe caminhos para a construção de práticas pedagógicas mais sensíveis às realidades de vida dos sujeitos, valorizando seus saberes prévios e suas experiências como elementos essenciais do processo educativo.

Por fim, no plano pessoal, a pesquisa representa a materialização de um compromisso ético e afetivo com a educação pública, com a escuta atenta dos sujeitos da EJAI e com a valorização das múltiplas culturas presentes no cotidiano escolar. Mais do que um exercício acadêmico, trata-se de uma experiência de aprendizado mútuo, de partilha e de reconhecimento dos saberes construídos fora dos muros da escola. É, sobretudo, uma homenagem às histórias de vida que, muitas vezes silenciadas, carregam uma profunda potência transformadora.

Certamente, para alcançar resultados esperados, o ensino tem que romper com as limitações impostas pelo costume de seguir somente os preceitos de um ensino convencional. A Etnomatemática tem como alguns dos seus objetivos melhorar o desenvolvimento social, a formação humana, respeitar a cultura e agregar valores a novos saberes científicos. Mattos (2020a, p. 13) afirma que: “Essa matemática, tida como do cotidiano, permite-nos realizar aproximações com a matemática escolar, que tem muitos cálculos, fórmulas e abstrações, e abre espaço para contextualizar esses conceitos e torná-los mais acessíveis aos alunos”. Isso faz querer trabalhar uma proposta educacional que estimula o desenvolvimento da aprendizagem matemática, que ajuda a responder às demandas sociais, de acordo com informações disponíveis e, sobretudo, com indicadores educacionais que ao

serem processados pelos professores, oferecem novas abordagens, auxiliando e ampliando as possibilidades de ações estratégicas para se alcançar um ensino de qualidade para todos.

É interessante ressaltar o pensamento de D'Ambrosio (1986, p. 36) sobre tais fatores:

[...]isto nos conduz a atribuir à Matemática o caráter de uma atividade inerente ao ser humano, praticada com plena espontaneidade, resultante de seu ambiente sociocultural e consequentemente determinada pela realidade material na qual o indivíduo está inserido. Portanto, a Educação Matemática é uma atividade social muito específica, visando o aprimoramento dessa atividade.

As experiências que utilizam um pensamento matemático de trabalhadores rurais e demais povos considerados do campo enquadram-se nos estudos da Etnomatemática e nessa perspectiva, D'Ambrosio (1986, p. 42) afirma que “isso possibilitaria um reconhecimento de que a Matemática é, efetivamente, uma disciplina dinâmica e viva e reage, como qualquer manifestação cultural a fatos sócio-culturais e, por conseguinte, econômicos”, seja na construção, na agricultura, entre diversas atividades operadas por determinados povos, pode-se explorar vários métodos de se aplicar a matemática, por meios de gráficos, porcentagem, regras de três etc.

A Etnomatemática oferece respostas que revelam como diferentes culturas criam e aplicam conceitos matemáticos em suas atividades diárias. Por meio dessa abordagem, é possível explorar a presença da matemática em tradições culturais, estruturas sociais e sistemas de conhecimento próprios de cada comunidade. Conforme destaca Mattos (2020a, p. 21), “não devemos privilegiar uma matemática individualista e opressora, mas podemos explorar as diversas manifestações matemáticas por meio de diferentes expressões socioculturais, adotando um novo olhar pedagógico”. Isso destaca uma matemática adaptada ao contexto cultural e social, em contraste com a abordagem mais formal da matemática acadêmica, facilitando seu aprendizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais da pesquisa evidenciam a importância da Etnomatemática na prática pedagógica da Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJA), ao possibilitar um ensino mais eficaz. Os resultados indicam que, embora exista resistência à matemática tradicional, os estudantes reconhecem sua presença no cotidiano e demonstram maior engajamento quando os conteúdos são apresentados de forma significativa. As docentes reconhecem a necessidade de valorizar os saberes prévios e as práticas culturais, mas apontam limitações decorrentes da ausência de formação específica, o que reforça a urgência de políticas de formação continuada na área. Observa-se, ainda, diferenças geracionais no nível de comprometimento dos estudantes, o que exige estratégias pedagógicas que contemplem trajetórias diversas.

Conclui-se que práticas fundamentadas no diálogo, na valorização cultural e no respeito às experiências de vida podem favorecer a aprendizagem, estimular a permanência escolar e contribuir para a redução das desigualdades sociais. Recomenda-se que a formação docente e as políticas públicas priorizem metodologias que integrem cultura local e saberes prévios, consolidando uma educação humanizadora e transformadora na Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJA).

Com base no que foi apresentado, percebe-se que a escola pesquisada demanda uma reestruturação em diversos aspectos que impactam diretamente a qualidade do processo de ensino. Observa-se a necessidade de um investimento mais consistente em materiais pedagógicos que possibilitem

o desenvolvimento de atividades diversificadas, favorecendo a construção do conhecimento de forma mais concreta. Além disso, destaca-se a importância da implementação de planos de aula bem estruturados, que considerem o tempo pedagógico disponível, os diferentes ritmos de aprendizagem e as especificidades dos estudantes. A elaboração cuidadosa desses planos pode contribuir para uma organização mais eficiente das aulas e para a ampliação das oportunidades de aprendizagem.

Outro ponto relevante é o fortalecimento da interação entre professores e alunos, elemento essencial para o engajamento, a motivação e a construção coletiva do saber. Relações pedagógicas mais dialógicas e participativas permitem que os estudantes se sintam valorizados e reconhecidos como sujeitos ativos do processo educativo.

No que se refere à metodologia de ensino, sugere-se a adoção de mais práticas pedagógicas que integrem os saberes escolares aos conhecimentos construídos no cotidiano dos educandos, com base em perspectivas interdisciplinares e culturalmente contextualizadas. Tais práticas podem favorecer uma aprendizagem mais transformadora, em consonância com os princípios da Etnomatemática e da educação inclusiva.

REFERÊNCIAS

- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. 5. ed. São Paulo: SUMMUS/UNICAMP, 1986.
- FERREIRA, Eduardo Sebastiani. **Cidadania e Educação Matemática**. Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática, v. 1, n.1, p. 12-18, 1993.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **O sentido da matemática e a matemática do sentido**: aproximações com o programa Etnomatemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020a.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **Conversando sobre metodologia da pesquisa científica**. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020b.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento de; MATTOS, José Roberto Linhares de. Etnomatemática e prática docente indígena: a cultura como eixo integrador. **Hipátia**, v. 4, n. 1, p. 102-115, jun. 2019.

ETNOMATEMÁTICA COMO PONTE ENTRE A CULTURA QUILOMBOLA E A SALA DE AULA

ETHNOMATHEMATICS AS A BRIDGE BETWEEN QUILOMBOLA CULTURE AND THE CLASSROOM

LA ETNOMATEMÁTICA COMO PUENTE ENTRE LA CULTURA QUILOMBOLA Y EL AULA

João Aranha Barros  ¹

RESUMO

Este ensaio teórico explora a Etnomatemática como um programa de pesquisa e uma abordagem pedagógica que é essencial para a transformação do ensino de matemática, especialmente em contextos da Educação Escolar Quilombola. A partir de uma revisão bibliográfica, que articula ensaios teóricos, dissertações e artigos de pesquisa, discute-se a dissonância entre as diretrizes curriculares que preconizam uma educação culturalmente relevante e a realidade da formação docente e dos recursos didáticos disponíveis. Argumenta-se que, apesar da carência de formação específica e de materiais adequados, os professores demonstram iniciativas de integração dos saberes locais, evidenciando o potencial da Etnomatemática para promover uma aprendizagem significativa, valorizar a identidade dos estudantes e romper com um modelo de ensino historicamente excludente. O trabalho aponta para a necessidade urgente de políticas públicas voltadas à formação continuada e à produção de materiais didáticos que dialoguem com os etnosaberes das comunidades quilombolas.

Palavras-chave: Etnomatemática. Educação Escolar Quilombola. Formação de Professores. Práticas Pedagógicas.

ABSTRACT

This theoretical essay explores Ethnomathematics as both a research program and a pedagogical approach that is essential for transforming mathematics education, particularly in the context of Quilombola School Education. Based on a literature review that articulates theoretical essays, dissertations, and research articles, the discussion addresses the dissonance between curricular guidelines that advocate for culturally relevant education and the actual conditions of teacher training and available teaching resources. It is argued that, despite the lack of specific training and adequate materials, teachers show initiatives to integrate local knowledge, highlighting the potential of Ethnomathematics to foster meaningful learning, value students' identities, and break away from a historically exclusionary teaching model. The paper points to the urgent need for public policies aimed at continuing teacher education and the production of teaching materials that engage in dialogue with the ethnoknowledge of Quilombola communities.

Keywords: Ethnomathematics. Quilombola School Education. Teacher Training. Pedagogical Practices.

RESUMEN

Este ensayo teórico explora la Etnomatemática como un programa de investigación y un enfoque pedagógico que resulta esencial para la transformación de la enseñanza de la matemática, especialmente en los contextos de la Educación Escolar Quilombola. A partir de una revisión bibliográfica que articula ensayos teóricos, disertaciones y artículos de investigación, se discute la disonancia entre las directrices curriculares que promueven una educación culturalmente relevante y la realidad de la formación docente y de los recursos didácticos disponibles. Se argumenta que, a pesar de la falta de formación específica y de materiales adecuados, los profesores demuestran iniciativas de integración de los saberes locales, evidenciando el potencial de la Etnomatemática para promover un aprendizaje significativo, valorar la identidad de los estudiantes y romper con un modelo de enseñanza históricamente excluyente. El trabajo señala la necesidad urgente de políticas públicas dirigidas a la formación continua y a la producción de materiales didácticos que dialoguen con los etnoconocimientos de las comunidades quilombolas.

Palabras clave: Etnomatemática. Educación Escolar Quilombola. Formación de Profesores. Práticas Pedagógicas.

¹ Mestre em Educação (UEMA) 2022. Professor da Rede Municipal de Cururupu (SEMED), Cururupu, Maranhão, Brasil. E-mail: joaobarrosvip@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática no Brasil tem sido historicamente pautado por um currículo que privilegia conteúdos abstratos, descontextualizados e distantes da realidade da maioria dos estudantes, funcionando muitas vezes como um mecanismo de exclusão e seletividade. Essa abordagem, ao supervalorizar um conhecimento matemático classificado como universal, tende a ignorar ou subalternizar os diversos saberes e fazeres matemáticos produzidos e praticados em diferentes contextos socioculturais.

Em contraposição a essa visão hegemônica, emerge a Etnomatemática, um programa de pesquisa que busca compreender, valorizar e articular os diferentes modos de “matematizar” como contar, medir, classificar, inferir e raciocinar de grupos culturalmente identificados. A Etnomatemática parte do princípio de que o conhecimento não é absoluto, pronto e acabado, mas sim uma construção sociocultural dinâmica, enraizada nas necessidades, tradições e visões de mundo de cada povo.

Este debate ganha especial relevância no âmbito da Educação Escolar Quilombola, modalidade de ensino amparada por legislações como a Lei nº 10.639/2003 e, mais especificamente, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola (Brasil, 2012). Tais documentos orientam para uma pedagogia própria, que respeite e se alimente da memória coletiva, das práticas culturais, das tecnologias e dos saberes ancestrais dessas comunidades. Nesse contexto, a própria legislação indica a Etnomatemática como uma possibilidade pedagógica potente para o ensino de matemática.

Contudo, apesar do arcabouço legal e do potencial transformador dessa abordagem, pesquisas realizadas em escolas quilombolas de diferentes estados brasileiros apontam para um profundo descompasso entre a teoria e a prática. Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar, a partir de uma revisão da literatura, as possibilidades e os desafios da atuação docente sob a perspectiva da Etnomatemática em escolas quilombolas, focando na relação entre as diretrizes oficiais, a formação de professores e as práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Etnomatemática como Programa de Pesquisa

A Etnomatemática, consolidada como programa de pesquisa por Ubiratan D’Ambrosio, propõe um novo olhar sobre a natureza do conhecimento matemático. Sua definição etimológica, proposta por D’Ambrosio, decompõe o termo em três raízes: tica (do grego techne, referindo-se a modos, técnicas, artes), matema (explicar, conhecer, entender) e etno (contexto cultural e natural). Assim, a Etnomatemática pode ser compreendida como “a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos meios culturais” (D’ambrosio, 1990, p. 5).

Fundamentalmente, este programa desafia a visão de uma matemática única, universal e acultural. Em vez disso, argumenta que todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, organização e difusão, profundamente influenciado pelo contexto social, cultural e natural no qual se desenvolve. Nessa perspectiva, inspirada em Geertz (2008, p. 15), a cultura é entendida como um emaranhado de “teias de significados que o homem mesmo tece”, e a matemática é parte integrante dessas teias. Os objetos matemáticos não são vistos como entidades

preexistentes, mas como objetos conceituais gerados no curso da atividade humana para responder a necessidades de sobrevivência e transcendência.

Portanto, a Etnomatemática não se caracteriza como uma mera metodologia de ensino, mas como um programa de pesquisa que busca investigar e fazer ressoar as matemáticas produzidas por diferentes grupos, reconhecendo-as como legítimas e eficazes em seus respectivos contextos.

2.2 A educação escolar quilombola e a necessidade de uma pedagogia própria

As comunidades remanescentes de quilombos são definidas como “grupos étnico-raciais segundo critérios de autoatribuição, com trajetória histórica própria, dotados de relações territoriais específicas, com presunção de ancestralidade negra relacionada com a resistência à opressão histórica sofrida” (Brasil, 2003). O reconhecimento de sua importância histórica e cultural culminou na criação de políticas públicas específicas para a educação, notadamente as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Escolar Quilombola (Brasil, 2012).

Essa legislação estabelece que a pedagogia em escolas quilombolas devem ser própria, respeitando a especificidade étnico-cultural de cada comunidade e alimentando-se de elementos como a memória coletiva, as práticas culturais, as tecnologias e formas de produção do trabalho, e os acervos e repertórios orais. Trata-se de uma orientação para que a escola não seja apenas no quilombo, mas do quilombo, vinculada à sua história, cultura e lutas sociais.

Para o ensino de matemática, documentos oficiais da Educação Escolar Quilombola recomendam explicitamente a abordagem de temas relacionados aos pressupostos da Etnomatemática. Essa perspectiva dialoga com os objetivos da educação quilombola, pois contribui para valorizar o conhecimento do estudante, fortalecer sua identidade e autonomia, além de evidenciar que existem diversas matemáticas, nenhuma superior à outra.

3 METODOLOGIA

Este trabalho constitui-se como uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, compreendida como aquela que se fundamenta na análise sistemática de produções acadêmicas já existentes para a construção de novos olhares sobre determinado objeto de estudo (Gil, 2008, p. 50). A investigação se debruça sobre um conjunto de fontes que inclui artigos teóricos, dissertações e pesquisas de campo que exploram a Etnomatemática e sua aplicação em contextos de formação de professores e em escolas quilombolas.

A metodologia empregada baseia-se na análise e síntese dos principais conceitos e resultados apresentados nessas produções, de modo a construir uma argumentação coesa sobre o tema proposto. Nesse sentido, entende-se a pesquisa bibliográfica como estratégia que permite a ampliação da compreensão crítica sobre fenômenos educativos (Lüdke; André, 1986, p. 38).

As pesquisas analisadas recorrem a diferentes instrumentos metodológicos: a pesquisa-ação, utilizada para promover formações docentes e processos de reflexão coletiva (Thiollent, 2011, p. 21); a etnografia, empregada para compreender práticas culturais e seus significados no cotidiano escolar (Geertz, 1989, p. 15); a entrevista semiestruturada, que possibilita o aprofundamento da percepção dos professores (Minayo, 2010, p. 110); e a análise temática, utilizada para interpretar dados e identificar categorias significativas (Bardin, 2011, p. 126).

A articulação dos achados desses diferentes estudos permite traçar um panorama abrangente sobre os desafios e as potencialidades da Etnomatemática na Educação Escolar Quilombola. Tal perspectiva converge com D'Ambrosio (2005), que defende a Etnomatemática como campo de pesquisa e proposta pedagógica capaz de integrar saberes matemáticos e culturais, e com Molina (2014), ao destacar a importância de políticas educacionais específicas para a valorização das identidades quilombolas.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A análise dos estudos de caso e das revisões teóricas evidencia um cenário complexo, marcado por desafios estruturais, mas também por significativas potencialidades pedagógicas. Destaca-se, principalmente, a lacuna na formação inicial e continuada dos docentes que atuam em escolas quilombolas, muitas vezes sem contato com os pressupostos da Etnomatemática, o que corrobora D'Ambrosio (2005) ao apontar que a escola tende a privilegiar uma matemática universal, desconsiderando saberes locais. Consequentemente, os professores enfrentam dificuldades em articular os conhecimentos matemáticos dos estudantes com o currículo escolar, comprometendo práticas pedagógicas culturalmente relevantes; Knijnik (1996) reforça que a ausência de diálogo entre matemática acadêmica e saberes comunitários perpetua processos de exclusão, enquanto Molina (2014) evidencia a necessidade de políticas formativas específicas para a Educação Escolar Quilombola.

Outro desafio é a inexistência de materiais didáticos adaptados às escolas quilombolas. Os livros didáticos utilizados são uniformes, sem adequação à realidade do campo ou das comunidades tradicionais, o que obriga os professores a criar ou adaptar recursos, tarefa dificultada pela falta de formação e pelo excesso de demandas.

Apesar dessas limitações, os estudos destacam práticas docentes inovadoras, muitas vezes surgidas da iniciativa individual, que incorporam elementos da cultura local nas aulas de Matemática. Exemplos incluem o uso da produção agrícola para discutir matemática financeira, a exploração de medidas tradicionais como “saco”, “bolsa”, “palmo” e “braça”, e a análise de conceitos geométricos presentes em artesanato e construções comunitárias. Experiências de formação continuada, fundamentadas em etnosaberes, como relatam Castilho e Santana (2019), mostram resultados positivos, com professores desenvolvendo projetos interdisciplinares que articulam matemática, história, arte e identidade cultural, demonstrando que, com suporte adequado, os docentes tornam-se agentes ativos na construção de uma pedagogia etnomatemática capaz de valorizar saberes tradicionais e fortalecer a identidade estudantil.

5 REFLEXÕES FINAIS

A etnomatemática representa um caminho potente e necessário para a construção de uma educação matemática significativa, inclusiva e antirracista nas escolas quilombolas, alinhando-se às diretrizes legais que exigem uma pedagogia própria, capaz de valorizar os saberes, fazeres e a identidade cultural dessas comunidades. Ao reconhecer a diversidade de conhecimentos matemáticos, a etnomatemática promove uma aprendizagem contextualizada, que integra a matemática escolar com a matemática vivida no cotidiano dos estudantes.

Entretanto, a efetivação dessa proposta enfrenta barreiras estruturais, especialmente a carência de formação docente, inicial e continuada, que prepare os professores para atuar nesse enfoque, superando modelos homogêneos e descontextualizados. Soma-se a isso a ausência de materiais di-

dáticos culturalmente relevantes, que sobrecarrega os docentes e mantém o currículo distante da realidade dos estudantes, limitando o potencial transformador da abordagem.

As práticas docentes bem-sucedidas, identificadas nas pesquisas, evidenciam que é possível integrar saberes escolares e comunitários, promovendo resistência e inovação pedagógica. Projetos concretos, oriundos de experiências de formação continuada, demonstram que o investimento na qualificação docente e a produção de materiais contextualizados são essenciais para consolidar a etnomatemática como prática transformadora, capaz de empoderar estudantes e professores na construção de uma educação mais justa e libertadora.

REFERÊNCIAS

- AMBROSIO, Ubiratan D. **Etnomatemática: um programa de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Ática, 2005.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BRASIL. **Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm. Acesso em: 20 set. 2025.
- CASTILHO, Suely Dulce de; SANTANA, Gelsa E. A. Etnossaberes e formação de professores quilombolas: reflexão a partir do olhar de docentes. **Expressa Extensão**, v. 24, n. 1, p. 40-54, jan.-abr. 2019.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Tradução de Maria José de Moura. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
- KNIJNIK, Gelsa. **Etnomatemática em movimento**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.
- MARTINS, Olavo José Barbosa. **Etnomatemática e docência**. 2014. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/13223>. Acesso em: 20 set. 2025.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.
- MOLINA, Maria José S. Matemática escolar quilombola para justiça social. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 3, n. 3, p. 1064-1083, 2023.
- THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 17. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

EDUCAÇÃO FINANCEIRA CRÍTICA ATRAVÉS DO PROJETO DILERFASHION

CRITICAL FINANCIAL EDUCATION THROUGH THE DILERFASHION PROJECT

EDUCACIÓN FINANCIERA CRÍTICA A TRAVÉS DEL PROYECTO DILERFASHION

Danieli Wanda Vieira Nascimento  ¹

Marco Aurélio Kistemann Júnior  ²

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo investigar de que maneira o Projeto Dilerfashion, desenvolvido em uma escola pública estadual de Juiz de Fora–MG, pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Financeiro Multidimensional (PFinM) em estudantes do Ensino Médio. Estruturado como um bazar colaborativo, o projeto utilizou o ciclo gerencial PDCA como fio condutor metodológico e teve como eixo central a utilização da moeda simbólica Dilercoin, que substituiu o dinheiro real por valores éticos, como solidariedade, alteridade, equidade e sustentabilidade. A pesquisa foi conduzida sob abordagem qualitativa, orientada pelos princípios da pesquisa-ação, possibilitando a articulação entre teoria e prática em um cenário de investigação concreto. Os resultados evidenciam que o Dilerfashion favoreceu aprendizagens críticas e emancipatórias, mobilizando dimensões cognitivas, afetivas, sociais e culturais do PFinM, consolidando a escola como espaço de formação cidadã e transformação social.

Palavras-chave: Educação Financeira. Pensamento Financeiro Multidimensional. Pesquisa-ação. Justiça social

ABSTRACT

This research aims to investigate how the Dilerfashion Project, developed in a public state school in Juiz de Fora–MG, can contribute to the development of Multidimensional Financial Thinking (MFT) among high school students. Structured as a collaborative bazaar, the project employed the PDCA management cycle as its methodological framework and was centered on the use of the symbolic currency *Dilercoin*, which replaced real money with ethical values such as solidarity, otherness, equity, and sustainability. The study was conducted under a qualitative approach, guided by the principles of action research, enabling the articulation between theory and practice in a concrete investigative scenario. The results show that Dilerfashion fostered critical and emancipatory learning, mobilizing cognitive, affective, social, and cultural dimensions of MFT, consolidating the school as a space for civic education and social transformation.

Keywords: Financial Education. Multidimensional Financial Thinking. Action research. Social justice.

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo indagar de qué manera el Proyecto Dilerfashion, desarrollado en una escuela pública estatal de Juiz de Fora–MG, puede contribuir al desarrollo del Pensamiento Financiero Multidimensional (PFinM) en estudiantes de Educación Secundaria. Estructurado como un bazar colaborativo, el proyecto utilizó el ciclo gerencial PDCA como hilo conductor metodológico y tuvo como eje central el uso de la moneda simbólica *Dilercoin*, que sustituyó el dinero real por valores éticos como solidaridad, alteridad, equidad y sostenibilidad. El estudio fue realizado bajo un enfoque cualitativo, orientado por los principios de la investigación-acción, lo que permitió articular teoría y práctica en un escenario concreto de investigación. Los resultados evidencian que el Dilerfashion favoreció aprendizajes críticos y emancipadores, movilizandodimensiones cognitivas, afectivas, sociales y culturales del PFinM, consolidando la escuela como espacio de formación ciudadana y de transformación social.

Palabras clave: Educación Financiera. Pensamiento Financiero Multidimensional. Investigación-acción. Justicia social.

¹ Pedagoga pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Mestranda pelo Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora. MG. Brasil. E-mail: daniwvieira@yahoo.com.br

² Doutorado na Universidade Estadual Paulista (UNESP-Rio Claro-2011) em Educação Matemática com tema referente à Educação Financeira, . Professor Titular Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora. MG. Brasil. E-mail: marco.kistemann@ufff.br

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este artigo é um recorte da minha dissertação de mestrado que investiga a Educação Financeira Escolar, área que tem ganhado relevância nas últimas décadas como tema contemporâneo transversal previsto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mas sua inserção efetiva no cotidiano escolar ainda se apresenta como um desafio. Em muitos casos, ela permanece restrita a aspectos instrumentais, limitando-se ao ensino de cálculos matemáticos relacionados a juros, porcentagens ou orçamentos. Essa abordagem, embora necessária, não é suficiente para formar sujeitos capazes de refletir criticamente sobre as desigualdades sociais, os impactos do consumo e as escolhas financeiras que atravessam suas vidas e contextos. É nesse cenário que se insere a presente pesquisa, que toma como eixo central o desenvolvimento do Pensamento Financeiro Multidimensional (PFinM) no espaço escolar.

O problema que orienta este estudo nasce de uma situação concreta vivida na Escola Estadual Dilermando Costa Cruz, localizada em Juiz de Fora–MG. Durante uma onda de frio em 2023, foi constatada a ausência de agasalhos adequados entre estudantes do Ensino Fundamental. Esse diagnóstico, feito pelos próprios alunos do Ensino Médio, revelou uma disparidade financeira latente que não poderia ser naturalizada. A partir dessa realidade emergiu a necessidade de propor práticas pedagógicas que não apenas enfrentassem o problema imediato, mas que também favorecessem reflexões críticas sobre consumo, solidariedade e justiça social.

Nesse contexto, foi estruturado o Projeto Dilerfashion, cujo nome combina parte do nome da escola (Diler) com o termo inglês *fashion*. Trata-se de um bazar escolar colaborativo, no qual os estudantes e a comunidade participam ativamente da doação, organização e redistribuição de roupas, mediado pela moeda simbólica Dilercoin. Dessa forma a pesquisa pretende analisar como o Projeto Dilerfashion contribui para o desenvolvimento do Pensamento Financeiro Multidimensional (PFinM) entre os estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Juiz de Fora MG. A justificativa desta pesquisa se sustenta na necessidade de repensar a Educação Financeira no ambiente escolar, superando concepções tecnicistas e promovendo práticas que dialoguem com a realidade concreta dos estudantes. Ao transformar um problema cotidiano em cenário de investigação (Skovsmose, 2001), o Dilerfashion permite que os jovens se reconheçam como protagonistas de sua formação, compreendendo que suas escolhas financeiras não dizem respeito apenas ao individual, mas envolvem dimensões culturais, éticas, sociais e ambientais apontadas pelo PFinM.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os referenciais teóricos que sustentam esta pesquisa partem de perspectivas críticas e emancipatórias da Educação e da Educação Matemática, que permite compreender a Educação Financeira para além de um viés instrumental.

Skovsmose (2000) apresenta a noção de *cenários para investigação*, destacando que situações reais podem ser problematizadas no contexto escolar e transformadas em pontos de partida para aprendizagens críticas. Essa concepção rompe com práticas restritas à repetição de conteúdos e amplia as possibilidades de reflexão dos alunos. Além disso, Skovsmose (2014) desenvolve os conceitos de *background* e *foreground*, indicando que as experiências acumuladas ao longo da vida influenciam a forma como os sujeitos interpretam o presente e projetam o futuro.

Neste mesmo sentido, Kistemann Jr., Biachini e Lima (2023) propõem o Pensamento Financeiro Multidimensional, articulando dimensões cognitivas, instrumentais, afetivas, sociais e culturais. Segundo os autores, a Educação Financeira crítica precisa transcender o ensino de ferramentas matemáticas, formando sujeitos capazes de agir com ética, solidariedade e compromisso com a justiça social. Essa concepção sustenta diretamente a proposta desta pesquisa, pois o Dilerfashion busca provocar essas experiências através do protagonismo estudantil.

Freire (1987) também é fundamental nesse diálogo ao destacar a importância da leitura crítica da realidade. Para ele, a conscientização acontece no movimento de ação e reflexão, neste caso consideramos a ação, reflexão, ação em movimento contínuo em direção a práxis transformadora.

O reconhecimento dos saberes cotidianos é essencial para que o ensino faça sentido e se conecte à realidade vivida. A consideração de diferentes contextos econômicos e culturais, que influenciam diretamente as experiências dos estudantes quando aplicada à Educação Financeira reforça a necessidade de desnaturalizar desigualdades a partir do PFinM provocando os estudantes a ocuparem um papel ativo na construção de um mundo mais justo. Reconhecer saberes cotidianos é essencial para que o ensino faça sentido e se conecte à realidade vivida (D'Ambrosio 1996)

Assim, a articulação entre os aportes de Skovsmose (2001; 2014), Kistemann Jr. (2023), Freire (1996) e D'Ambrosio (2013) fundamenta esta pesquisa, orientando o desenvolvimento do Projeto Dilerfashion como prática pedagógica crítica e colaborativa. Esses referenciais permitem compreender a Educação Financeira como espaço de emancipação, solidariedade e transformação social, em sintonia com o objetivo central de despertar o Pensamento Financeiro Multidimensional entre os estudantes.

3 METODOLOGIA

A pesquisa aqui apresentada foi conduzida sob uma abordagem qualitativa, orientada pelos princípios da pesquisa-ação, conforme delineado por Thiollent (1985). Essa metodologia permite investigar a realidade ao mesmo tempo em que intervém sobre ela, de forma colaborativa e participativa, envolvendo diretamente pesquisadores, estudantes e comunidade escolar.

As investigações aconteceram em uma escola pública estadual localizada no bairro Linhares, em Juiz de Fora–MG, instituição que atende estudantes do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano), turmas de Ensino Médio em tempo integral e EJA no período noturno. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes de uma turma do terceiro ano do Ensino Médio em período integral, escolhida por se encontrar em etapa conclusiva da educação básica.

O contexto investigativo emergiu de uma situação concreta: a ausência de agasalhos adequados entre alunos do Ensino Fundamental, percebida pelos próprios estudantes do Ensino Médio durante uma onda de frio em 2023. Esse diagnóstico inicial configurou-se como cenário para investigação (Skovsmose, 2001), possibilitando a mobilização de estratégias pedagógicas voltadas à reflexão crítica sobre desigualdades financeiras, consumo consciente e solidariedade.

O desenvolvimento da pesquisa estruturou-se a partir do Projeto Dilerfashion, nome que combina a abreviação *Diler* referência à Escola Estadual Dilermando Costa Cruz, lócus da investigação com o termo em inglês *fashion*. Este projeto consolidou-se através de um bazar escolar colaborativo através da participação ativa de estudantes, professores e comunidade escolar, tendo como

ferramenta gerencial o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), que funcionou como fio condutor metodológico das ações.

Esse ciclo, segundo Slack (1999), organiza-se em quatro etapas contínuas e interdependentes. A fase Plan corresponde ao momento onde é realizado o planejamento das ações nesta fase há a delimitação dos resultados pretendidos; a fase do, é o momento de colocar em prática o que foi planejado; na fase Check ocorre a avaliação dos resultados e comparação com o que havia sido proposto, a fase Act é o momento ajustar ou agir sobre a avaliação realizada, corrigindo falhas que são passíveis de melhoria e eliminando as que não são, sistematizando o que deu certo para retomar novamente o ciclo PDCA. Em síntese, trata-se de um movimento contínuo de planejamento, execução, avaliação e ajustes para novas ações, cujo objetivo central é a melhoria da qualidade, da eficiência e da eficácia das ações.

Ao longo do desenvolvimento do projeto foram utilizados diferentes recursos multimeios, que se configuraram como estratégias pedagógicas para aproximar os estudantes de reflexões críticas. De acordo com Moran (2007)

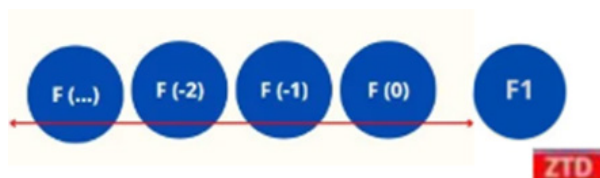
Precisamos, em consequência, estabelecer pontes efetivas entre educadores e meios de comunicação. Educar os educadores para que, junto com seus alunos, compreendam melhor o fascinante processo de troca, de informação, ocultamento, sedução, os códigos polivalentes e suas mensagens. Educar para compreender melhor seu significado dentro da nossa sociedade, para ajudar na sua democratização, onde cada pessoa possa exercer integralmente a sua cidadania. (Moran, 2007, p.162)

Nesse sentido, foram articulados elementos da semi-realidade e da realidade (Skovsmose, 2001), com a intenção de favorecer o desenvolvimento do Pensamento Financeiro Multidimensional (PFinM) (Kistemann Jr.; Bianchini; Lima, 2023). Como exemplo posso mencionar a utilização do curta-metragem *Vida Maria* (Silva, 2016), que se tornou ponto de partida para discussões críticas. Após a exibição do filme, foram propostas atividades que incentivaram os estudantes a relacionarem a narrativa com suas próprias histórias e experiências de vida, estimulando assim a investigação a partir de seus contextos.

Esse processo foi orientado pelo conceito de background e foreground apresentado por Skovsmose (2014), permitindo que os estudantes analisassem criticamente suas experiências passadas (background) e projetassem novas possibilidades para o futuro (foreground) a partir de algumas atividades que compõem o produto educacional aplicado a exemplo:

Imagem - Atividade 3 aplicada na pesquisa

Atividade 3: A história de Maria nos ajuda a refletir sobre os impactos das tomadas de decisão durante a construção de nossas vidas. Assim como Maria, muitas pessoas apesar de vivenciarem cenários financeiros precários o naturalizam de forma cultural repetindo os ciclos vivenciados pelas gerações anteriores. Observe a imagem e considere:



 : A seta vermelha representa padrões financeiros ou culturais que têm sido repetidos entre gerações

F (1): Seu futuro

F (0): Seu presente

F (-1): Seus responsáveis

F (-2): Responsáveis dos seus responsáveis

F(...): Gerações anteriores

 : Zona de Tomada de Decisão

Autora (2025)

A criação desta atividade assim como todas as outras que compõe o projeto que vem sendo sistematizado, tem a intenção de despertar o PFinM (Kistemann Jr, Biachini e Lima, 2023) integrando elementos cognitivo instrumentais e afetivos para tomadas de decisão que considere os impactos dos backgrounds e foreground nos cenários financeiros provocando reflexões sobre escolhas, desigualdades e desnaturalização dos cenários investigados contrastadas com as possibilidades de transformação.

Além da exibição do curta *Vida Maria*, foi também trabalhado o filme *O Poço* (2019), que inicialmente seria recomendado para ser assistido em casa, mas acabou sendo adaptado. Para superar as dificuldades de acesso identificadas, produziu-se um texto intitulado *O Poço e o Capitalismo: Um Espelho das Desigualdades*, acompanhado de imagens elaboradas com o apoio da Inteligência Artificial.

Imagem: Slides do texto, O Poço e o Capitalismo: Um Espelho das Desigualdades

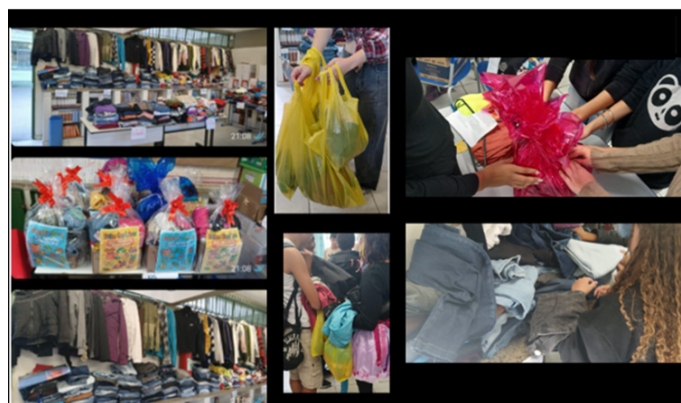


Fonte: Autora (2025)

Esse material foi projetado na sala de informática, após constatado que, apesar de muitos estudantes possuírem celulares, uma parcela significativa não tinha acesso a dados móveis ou rede Wi-Fi, o que impossibilitaria a visualização do filme em suas residências. Ao longo do desenvolvimento desta atividade, foi evidente a analogia entre as disparidades presentes no sistema capitalista, que frequentemente desconsidera as camadas inferiores, e a metáfora central do filme *O Poço* (2019). A obra, ambientada em uma prisão vertical, representa de forma simbólica a desigualdade social, mostrando como os recursos disponíveis no topo não chegam às bases devido à lógica individualista e competitiva.

Essa narrativa provocou nos estudantes reflexões sobre a distribuição desigual de bens e oportunidades, relacionando elementos da semi realidade com elementos da realidade Skovsmose (2014). Ao perceberem que aqueles que ocupam as posições superiores consomem sem considerar os que estão abaixo, os alunos puderam estabelecer paralelos diretos com a realidade de um sistema econômico que privilegia poucos e marginaliza muitos. Tal discussão reforçou a necessidade de problematizar práticas de consumo, e intervir de forma direta a um problema observado a falta de agasalho mobilizado através do Dilerfashion

Imagem - Bazar Dilerfashion



Fonte: Autora (2025)

E importante considerar que o bazar é realizado a partir doação de uma peça de roupa para cada estudante, sendo construído de forma colaborativa com a participação de toda a comunidade

escolar. Com a intensão de eliminar as barreiras financeiras as compras são realizadas através de uma moeda pensada para o evento, a Dilercoin junção de parte do nome da escola com moeda em inglês. Não aceitamos a moeda real. A Dilercoin não possui um valor, ela possui os valores que o Pensamento Financeiro Multidimensional promove como alteridade, solidariedade, sustentabilidade e equidade visando a justiça social (Kistemann Jr., Biachini e Lima 2023)

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Os resultados da pesquisa-ação evidenciam que o Projeto Dilerfashion, orientado pelo ciclo PDCA, mobilizou reflexões sobre desigualdades financeiras, solidariedade e consumo consciente, confirmando que o espaço escolar, quando problematizado, extrapola sua função instrucional e se torna campo de práxis pedagógica, unindo teoria e prática.

As atividades realizadas, como o curta *Vida Maria* (Silva, 2006) e a adaptação do filme *O Poço* (2019), possibilitaram a articulação entre semi-realidade e realidade (Skovsmose, 2014), a partir da analogia entre os cenários para investigação (Skovsmose, 2001) favorecendo o desenvolvimento do Pensamento Financeiro Multidimensional (PFinM) (Kistemann Jr.; Bianchini; Lima, 2023). Os estudantes conseguiram relacionar seus backgrounds (experiências passadas) com foreground (possibilidades futuras), compreendendo que decisões financeiras envolvem dimensões éticas, sociais e culturais, e não apenas aspectos individuais. No caso de *O Poço*, a metáfora da prisão vertical foi compreendida como reflexo do sistema capitalista, que concentra privilégios no topo e marginaliza os que estão abaixo, ampliando o olhar crítico dos alunos sobre desigualdades estruturais.

A moeda Dilercoin, aplicada ao projeto, colaborou para a eliminação da barreira financeira presente no cenário investigado, aproximando os estudantes dos princípios da Economia Circular e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente o ODS 12, Consumo e Produção Responsáveis. Além de favorecer práticas sustentáveis e solidárias, a proposta dialoga com diferentes realidades regionais do país, inclusive a amazônica, evidenciando que os princípios éticos, sociais e ambientais presentes no Dilerfashion podem ser adaptados e ressignificados conforme os contextos culturais e socioeconômicos locais

Por fim, os resultados confirmam que a Educação Financeira, quando desenvolvida de forma crítica e integrada, pode assumir papel emancipatório e fortalecer o protagonismo estudantil. A experiência com o terceiro ano do Ensino Médio demonstrou que o despertar do Pensamento Financeiro Multidimensional pode ser provocado a partir da problematização das desigualdades e da vivência de práticas solidárias, reafirmando o papel da escola como espaço de formação crítica e de transformação social.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa tem demonstrado que a promoção da Educação Financeira escolar através do Projeto Dilerfashion, que integra elementos da semi-realidade e da realidade tem uma perspectiva capaz de dialogar com diferentes realidades regionais do país, inclusive a Amazônica, reafirmando seu potencial de adaptação a contextos socioculturais diversos podendo ser replicado, colaborando para o desenvolvimento do PFinM que visa o desenvolvimento de conceitos sobre alteridade, generosidade, sustentabilidade e equidade em busca da Justiça Social (Kistemann, Bianchini e Lima, 2023)

Como desdobramento da pesquisa, será produzido um produto educacional que sistematizará as etapas, estratégias e instrumentos do Projeto Dilerfashion, através de um ebook, possibilitando sua reprodução e resignificação em diferentes contextos escolares e comunitários. Essa iniciativa busca fortalecer a disseminação de uma Educação Financeira crítica, sustentável e emancipadora em todo o território nacional, reafirmando o compromisso com a justiça social e com os princípios da Economia Circular e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Conclui-se que o fortalecimento da Educação Financeira escolar, quando problematizada e conectada aos contextos reais, pode promover aprendizagens significativas e emancipadoras.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 set. 2025
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. *Educação e Matemática: realidade e utopia*. Campinas: Papirus, 1996
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE, P. *Educação e mudança*. 36. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.
- GAZTELU-URRUTIA, Galder. *O Poço* [El Hoyo]. Espanha: Basque Films, 2019. 1 filme (94 min), son., color
- KISTEMANN JR., M. A.; BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. Pensamento financeiro. In: BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. (org.). *O pensamento matemático: os diferentes modos de pensar que o constituem*. São Paulo: LF Editorial, 2023. p. 427-462
- MORAN, J.M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*/ Jose Manuel Moran, Marcos T. Masetto, Marilda Aparecida – Campinas, SP: Papirus, 2000
- NAÇÕES UNIDAS. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: ONU Brasil, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 27 set. 2025.
- SILVA, Márcio Ramos da. *Vida Maria*. Fortaleza: Iracema Filmes, 2006. 1 curta-metragem (9 min), animação.
- SKOVSMOSE, O. *Cenários para investigação*. *Bolema – Boletim de Educação Matemática*, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.
- SKOVSMOSE, O. *Um convite a Educação Matemática Crítica*. Campinas: Papirus, 2014
- SKOVSMOSE, O. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Campinas, SP: Papirus, 2001 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- SLACK, N. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1999.
- THIOLLENT Michel J. M. *Metodologia da pesquisa-ação na instituição educativa*. 1985
- THIOLLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez, 2022.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA DA UFAM: UM OLHAR SOBRE OS METADADOS DAS DISSERTAÇÕES

MATHEMATICS EDUCATION IN THE GRADUATE PROGRAM IN SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING AT UFAM: AN OVERVIEW OF DISSERTATION METADATA

EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN EL PROGRAMA DE POSGRADO EN ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y MATEMÁTICAS DE LA UFAM: UNA MIRADA A LOS METADATOS DE LAS DISERTACIONES

Ítalo Rayân Batista Mota ¹
José Ricardo e Souza Mafra ²

RESUMO

Este estudo tem como objetivo apresentar o panorama, com destaque aos metadados, das dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática, desenvolvidas no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) entre 2014 e 2022. A pesquisa faz parte de um projeto universal, que busca conhecer as contribuições das teses e dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática, desenvolvidas entre 1992 e 2022, em programas de pós-graduação stricto sensu da Amazônia Legal Brasileira (ALB). Para este estudo, as buscas foram realizadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e no Repositório Institucional da universidade. Com auxílio dos descritores “Educação Matemática”, “Aprendizagem Matemática” e “Ensino de Matemática”, encontramos um total de 19 dissertações. Após análise dos metadados das pesquisas, observamos que os anos com maior número de defesas de dissertações foi 2016 e 2021. Além disso, identificamos grande diversidade de orientadores e avaliadores envolvidos nas produções. Concluímos que o PPGECIM/UFAM tem desempenhado papel fundamental no desenvolvimento das pesquisas em Educação Matemática na região amazônica, contribuindo para o fortalecimento do campo.

Palavras-chave: Metadados. Panorama. Educação Matemática. PPGECIM. UFAM.

ABSTRACT

This study aims to present an overview, with emphasis on the metadata, of dissertations related to Mathematics Education developed within the Graduate Program in Science and Mathematics Teaching (PPGECIM) at the Federal University of Amazonas (UFAM) between 2014 and 2022. The research is part of a broader project that seeks to understand the contributions of theses and dissertations related to Mathematics Education developed between 1992 and 2022 in graduate programs (stricto sensu) of the Brazilian Legal Amazon (ALB). For this study, the searches were carried out in the CAPES Theses and Dissertations Catalog and in the university's Institutional Repository. Using the descriptors “Mathematics Education,” “Mathematics Learning,” and “Mathematics Teaching,” we found a total of 19 dissertations. After analyzing the research metadata, we observed that the years with the highest number of dissertation defenses were 2016 and 2021. In addition, we identified a wide diversity of advisors and examiners involved in the works. We conclude that PPGECIM/UFAM has played a fundamental role in the development of Mathematics Education research in the Amazon region, contributing to the strengthening of the field.

Keywords: Metadata. Overview. Mathematics Education. PPGECIM. UFAM.

¹ Licenciado em Matemática e Física pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA). Mestrando em Educação pela Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: rayanitalo87@gmail.com.

² Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGCEM/REAMEC/UFMT), Santarém, Pará, Brasil. E-mail: jose.mafra@ufopa.edu.br.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo presentar un panorama, con énfasis en los metadatos, de las disertaciones relacionadas con la Educación Matemática desarrolladas en el Programa de Posgrado en Enseñanza de Ciencias y Matemáticas (PPGECIM) de la Universidad Federal de Amazonas (UFAM) entre 2014 y 2022. La investigación forma parte de un proyecto universal que busca conocer las contribuciones de las tesis y disertaciones relacionadas con la Educación Matemática desarrolladas entre 1992 y 2022 en programas de posgrado *stricto sensu* de la Amazonía Legal Brasileña (ALB). Para este estudio, las búsquedas se realizaron en el Catálogo de Tesis y Dissertaciones de la CAPES y en el Repositorio Institucional de la universidad. Con la ayuda de los descriptores “Educación Matemática”, “Aprendizaje Matemático” y “Enseñanza de las Matemáticas”, se encontró un total de 19 disertaciones. Tras el análisis de los metadatos de las investigaciones, se observó que los años con mayor número de defensas de disertaciones fueron 2016 y 2021. Además, se identificó una gran diversidad de orientadores y evaluadores involucrados en las producciones. Se concluye que el PPGECIM/UFAM ha desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de las investigaciones en Educación Matemática en la región amazónica, contribuyendo al fortalecimiento del campo.

Palabras clave: Cartografía. Educación Matemática. PPGECIM. UFAM.

1 INTRODUÇÃO

A Educação Matemática é um campo que discute “todos os fatores que influem direta ou indiretamente sobre todos os processos de ensino e aprendizagem em Matemática e a atuação sobre esses fatores” (Carvalho, 1991, p. 18). De forma ampla e não imediata, Santos (2017) aponta que as pesquisas em Educação Matemática existem a partir de duas finalidades: a primeira é de cunho pragmático e profissional, que busca a melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem de Matemática nos diversos níveis de ensino. A segunda, de caráter acadêmico, visa produzir conhecimento a respeito dos fatores associados ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

As pesquisas acadêmicas que buscam compreender os diversos fatores que influenciam no processo de ensino e aprendizagem tem crescido nas últimas décadas, especialmente no âmbito da pós-graduação. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2012), a criação de programas de pós-graduação específicos no campo da Educação Matemática, principalmente nos Estados Unidos, influenciaram os milhares de estudos realizados na área até o final da década de 1980. No Brasil, até a década de 1990, aproximadamente 120 pesquisas, entre teses e dissertações, foram realizadas em 30 programas espalhados pelo país.

Com o aumento nas pesquisas relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, começaram a surgir estudos que buscam entender o estado atual dessas produções. Fiorentini (1994) foi um dos primeiros a realizar revisões sistemáticas das pesquisas em Educação Matemática, ao investigar a produção brasileira em Educação Matemática até a década de 1990.

Desde 2023, vindo sendo realizado na Universidade Federal do Tocantins (UFT) o projeto intitulado “Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um mapeamento das pesquisas produzidas no período de 1992 a 2022 como subsídio para políticas públicas”, financiado pelo edital CNPq/MCTI Nº 10/2023 – Universal, que tem como objetivo conhecer as contribuições das teses e dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática, desenvolvidas entre 1992 e 2022, em programas de pós-graduação *stricto sensu* da Amazônia Legal Brasileira (ALB), para subsídio e elaboração de políticas públicas voltadas para a formação de professores e para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

A partir das discussões realizadas no projeto, surgiu o seguinte questionamento: qual o panorama das dissertações desenvolvidas no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) entre 2014 e 2022?

Nessa perspectiva, buscando responder à questão de investigação, traçamos como objetivo geral apresentar o panorama, com destaque aos metadados, das dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática desenvolvidas no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) entre 2014 e 2022. A escolha pelas dissertações desenvolvidas no PPGECIM/UFAM se deu a partir da criação de Grupos de Trabalho (GT) responsáveis pela catalogação das teses e dissertações em todos os estados localizados na Amazônia Legal Brasileira (ALB). Diante disso, este estudo foi desenvolvido no âmbito do GT que mapeou as pesquisas no estado Amazonas.

Estruturamos a escrita deste estudo nos seguintes tópicos: Metodologia – no qual descrevemos os caminhos seguidos para o mapeamento das dissertações; Resultados – em que apresentamos os principais achados e realizamos as discussões críticas relacionadas às dissertações; Considerações – no qual retornamos as discussões do estudo e propomos discussões futuras sobre a temática estudada.

2 METODOLOGIA

Entendemos que este estudo se caracteriza como um mapeamento, pois nos propomos a apresentar os metadados das dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática desenvolvidas no PPGECIM/UFAM. De acordo com Fiorentini et al. (2016), esse tipo de estudo é realizado a partir de um “processo sistemático de levantamento e descrição de informações acerca das pesquisas produzidas sobre um campo específico de estudo, abrangendo um determinado espaço (lugar) e período de tempo” (p. 18). Para este mapeamento, buscamos destacar o total de produções, quantitativo de produções por ano, orientadores e membros da banca.

Para localizarmos as dissertações que atendessem nossos objetivos, selecionamos previamente duas bases de dados em que foram realizadas as buscas, o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e o repositório institucional da UFAM. Além disso, para auxiliar em nossas buscas, definimos três descritores: “Educação Matemática”; “Ensino de Matemática”; e “Aprendizagem Matemática”. Durante as buscas realizadas no Catálogo da Capes, foram localizados um total de 193. Desse total, apenas 16 foram selecionadas. No repositório institucional, encontramos mais três dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática. Dessa forma, ao final do levantamento localizamos um total de 19 pesquisas desenvolvidas no PPGECIM/UFAM que atendiam aos objetivos propostos neste estudo. No tópico de resultados, serão apresentados os aspectos físicos dessas dissertações.

3 RESULTADOS

Neste estudo, objetivamos apresentar o panorama das dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática desenvolvidas no PPGECIM/UFAM entre 2014 e 2022, destacando os metadados dessas produções. Nesse intervalo de tempo, foram desenvolvidas no programa um total de 91 dissertações. Desse total, 19 dissertações pesquisavam aspectos relacionados aos processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Esse número representa aproximadamente 21% do total das dissertações desenvolvidas no programa no período estabelecido.

Ao observarmos o quantitativo de dissertações defendidas em cada ano, identificamos que em 2016 e 2021 foram os anos com maiores produções no campo, com quatro dissertações defendidas em cada um deles. Por outro lado, em 2019 não foi defendida nenhuma dissertação relacionada

à Educação Matemática. Em 2017, 2018 e 2022 foram defendidas três dissertações em cada ano, e no ano de 2020 foram defendidas duas dissertações.

Ao analisarmos as orientações dessas dissertações, percebemos grande diversidade de docentes interessados nas pesquisas em Educação Matemática. As dissertações defendidas entre 2014 e 2022 foram orientadas por 12 docentes distintos. Dentre esses, destaca-se o Prof.º Dr. Disney Douglas de Lima Oliveira, que orientou cinco pesquisas, equivalente a aproximadamente 26% do total de produções. Luiz Carlos Cerquinho de Brito e Nilomar Vieira de Oliveira são outros docentes que se destacam, com 3 e 2 orientações, respectivamente. Os docentes Alberto Nogueira de Castro Junior, José Francisco de Magalhães Netto, José Luis de Souza Pio, Katiúscia dos Santos de Souza, Leandro de Oliveira Souza, Marisa Almeida Cavalcante, Renato Henriques de Souza, Sidilene Aquino de Farias e Yuri Expósito Nicot, orientaram uma dissertação cada.

Com relação à banca examinadora, das 19 defesas de dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática, 24 docentes participaram da avaliação. Dentre docentes internos e externos ao programa, o Prof.º Dr. Francisco Eteval da Silva Feitosa participou de cinco bancas, o que equivale a aproximadamente 26% do total. O Prof.º Dr. Roberto Cristóvão Mesquita Silva participou de três bancas, o equivalente a 16%. A participação de um mesmo docente em várias bancas representa seu reconhecimento e contribuições no campo da Educação Matemática.

4 CONCLUSÕES

Apresentamos neste estudo os metadados das dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática desenvolvidas no PPGEICIM/UFAM entre 2014 e 2022. Destacamos o quantitativo de dissertações defendidas por ano, os docentes que mais orientaram trabalhos e aqueles que mais participaram de bancas de avaliação. Entendemos que esses dados apresentados são relevantes, tendo em vista que a partir deles, conseguimos ter o panorama dos pesquisadores que contribuem para o desenvolvimento da Educação Matemática não somente no estado do Amazonas, mas na Amazônia Legal Brasileira.

Ao analisarmos o quantitativo de dissertações defendidas por ano, observamos que em 2016 e 2021 ocorreram o maior número de produções, com quatro em cada. Em 2016, foram defendidas no programa um total de 10 dissertações, enquanto que em 2021 foram defendidas 17. Dessa forma, as dissertações com temática relacionadas à Educação Matemática defendidas nesses anos representam, respectivamente, 40% e 24% do total. Consideramos esse número relevante, tendo em vista que o PPGEICIM/UFAM abrange diferentes áreas de pesquisa, como Química, Física e Biologia.

Com relação aos orientadores, percebemos uma grande variedade. Das 19 dissertações defendidas no período, 12 foram orientadas por docentes diferentes. O Prof.º Dr. Disney Douglas de Lima Oliveira se destaca nesse quesito, com cinco orientações, representando aproximadamente 26% do total. Isso mostra a importância do docente no desenvolvimento das pesquisas relacionadas à Educação Matemática defendidas no PPGEICIM/UFAM. Por outro lado, a diversidade de docentes vinculados ao programa e que pesquisam sobre Educação Matemática, demonstra como o campo vem crescendo na região. Dessa forma, há a possibilidade de que novas tendências de pesquisas sejam abordadas, dando maior visibilidade as pesquisas desenvolvidas.

Por fim, identificamos ao final deste estudo que 24 especialistas participaram de bancas avaliadoras de dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática, evidenciando a diversidade de docentes dispostos a contribuir com as pesquisas realizadas no campo. Dentre os avaliadores, destaca-se o Prof.^o Dr. Francisco Eteval da Silva Feitosa, com cinco participações, demonstrando a importância das contribuições do docente. Ademais, destacamos a importância dessa diversidade de pesquisadores que atuaram na composição dessas bancas, o que implica no desenvolvimento e na abrangência dos estudos voltados para a formação de professores e para os processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Concluímos que dissertações com temáticas relacionadas à Educação Matemática desenvolvidas no PPGEICIM/UFAM, entre 2014 e 2022, podem gerar contribuições significativas para o campo, especialmente no que tange a elaboração de políticas públicas voltadas para a formação de professores e para os processos que envolvem o ensino e aprendizagem de Matemática. Não cabe neste estudo nos aprofundarmos nas discussões relacionadas aos conteúdos presentes nas dissertações, uma vez que será abordado em outra produção. Entretanto, salientamos que o conteúdo das dissertações giram em torno de três eixos temáticos principais: Processos de ensino e aprendizagens de Matemática; Formação de professores que ensinam matemática; e Avaliação do desempenho em Matemática.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO João Bosco Pitombeira de. O que é Educação Matemática? *Temas e Debates*, n. 3, p. 17-26, São Paulo, 1991. Disponível em: <https://www.sbemrasil.org.br/periodicos/index.php/td/article/view/2603>. Acesso em: 10 de jan. 2025.
- FIORENTINI, Dario. *Rumos da pesquisa brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em Cursos de Pós-Graduação*. 1944. 425 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas. 1994.
- FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- FIORENTINI, Dario et al. O professor que ensina matemática como campo de estudo: Concepção do projeto de pesquisa. In: Fiorentini, D.; Passos Brancaglion Lúcia, C. & Lima Rodrigues Catarina, R. (orgs.). Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática (p. 17-42). Disponível em: <https://www.fe.unicamp.br/publicacoes>. Acesso em: 15 de out. 2024.
- SANTOS, Marluce Ives. dos. *Análise da Metodologia de Pesquisa nas Teses em Didática da Matemática por meio da revisão sistemática integrativa*. Salvador, 2016. 253f. Universidade do Estado da Bahia, Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, 2016.

EFEITOS DE UMA ATIVIDADE DE DIPLOMODELAGEM¹ MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

EFFECTS OF A DIPLOMATIC MATHEMATICAL MODELING ACTIVITY IN BASIC EDUCATION

EFFECTOS DE UNA ACTIVIDAD DE MODELADO MATEMÁTICO DIPLOMÁTICO EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Revanio da Silva Brito ²
Luiz Antonio Ribeiro Neto de Oliveira ³
Adriano Junio Gama dos Santos ⁴

RESUMO

O trabalho trata de uma atividade de diplomodelagem matemática realizada na educação básica com a finalidade de compreender os efeitos desta abordagem nos alunos do 9º ano do ensino fundamental. Fruto de um projeto de pesquisa – PIBIC–PRODOUTOR – a diplomodelagem matemática emerge de ressignificações da modelagem matemática com um propósito de configurar modelos matemáticos diplomáticos locais como resposta a problemas localmente elaborados em uma prática sociocultural. No contexto de sala de aula, os alunos realizaram uma atividade que seguiu as etapas da diplomodelagem, que são: prática performada, descrição sociotécnica, identificação de problemas, figurações matemáticas, configuração matemática e socialização de móvel imutável. No fim, além de coletarmos os arquivos da atividade, foi possível compreender os efeitos da abordagem, que para todos foi algo novo, mas que despertou alguns sentimentos, como a fuga dos métodos tradicionais. Para mais, a abordagem foi bem recebida pelos alunos, que executaram toda a atividade.

Palavras-chave: Modelagem Matemática. Indisciplinaridade. Anos Finais. Modelos. Efeitos.

ABSTRACT

The work deals with a diplomatic mathematical modeling activity carried out in basic education with the purpose of understanding the effects of this approach on 9th grade students. Result of a research project – PIBIC-PRODOUTOR – the diplomatic mathematical modeling emerges from the resignification of mathematical modeling with the purpose of configuring local diplomatic mathematical models as a response to locally developed problems in a sociocultural practice. In the classroom context, students carried out an activity that followed the steps of diplomatic mathematical modeling which are: choosing a sociocultural practice, sociotechnical description, problem identification, mathematical figurations, mathematical configuration and socialization of the activity. In the end, in addition to collecting the activity files, it was possible to understand the effects of the approach, which was something new for everyone, but which awakened some feelings, such as the escape from traditional methods. Furthermore, the approach was well received by the students, who carried out the entire activity.

Keywords: Mathematical Modeling. Non-disciplinary. Final Years. Models. Effects.

RESUMEN

El trabajo trata sobre una actividad de modelado matemático diplomático realizada en educación básica con el propósito de comprender los efectos de este enfoque en estudiantes de 9º grado. Resultado de un proyecto de investigación – PIBIC-PRODOUTOR – el modelado matemático diplomático emerge de la resignificación del modelado matemático con el propósito de configurar modelos matemáticos diplomáticos locales como una respuesta a problemas

¹ Na tradução para o inglês e espanhol, a palavra diplomodelagem não tem tradução direta, porém, também pode ser escrita como modelagem matemática diplomática.

² Graduando em Licenciatura em Matemática (UFPA). Discente da Faculdade de Matemática do Campus Universitário Marajó-Breves–Universidade Federal do Pará (UFPA), Breves. Pará. Brasil. E-mail: revaniosilva408@gmail.com

³ Doutor em Ciências e Matemáticas (UFPA). Docente da Faculdade de Matemática do Campus Universitário Marajó-Breves–Universidade Federal do Pará (UFPA), Breves. Pará. Brasil. E-mail: luizneto@ufpa.br

⁴ Graduado em Matemática (UFPA). Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém. Pará. Brasil. E-mail: adrianojunio@gmail.com

desarrollados localmente en una práctica sociocultural. En el contexto del aula, los estudiantes realizaron una actividad que siguió los pasos del modelado matemático diplomático que son: elección de una práctica sociocultural, descripción sociotécnica, identificación del problema, figuraciones matemáticas, configuración matemática y socialización de la actividad. Al final, además de recopilar los archivos de la actividad, fue posible comprender los efectos del enfoque, que fue algo nuevo para todos, pero que despertó algunos sentimientos, como el escape de los métodos tradicionales. Además, el enfoque fue bien recibido por los estudiantes, quienes realizaron toda la actividad.

Palabras clave: Modelado Matemático. Indisciplinarietà. Años Finales. Modelos. Efectos.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O sistema de educação instalado a partir do século XIX, logo após a Revolução Francesa, baseia-se na ideia do liberalismo meritocrático. Entretanto, o que isso significa concretamente? Significa que os saberes e formas de conhecimento estão organizados de maneira etapista e seriada, baseadas na ideia de avaliar o talento individual das crianças e jovens na progressão dos saberes. Isso já é uma forma de influenciar a formação de cidadãos (Santos e Oliveira, 2025).

Miguel (2024) caracteriza a imagem de educação escolar que se foi desenhando a partir da chamada virada vital *praxiológico-wittgensteiniana* de ruptura com o regime disciplinar. Para Miguel (2024), essa ruptura gera a necessidade de interpor um regime *indisciplinar* que, em vez de se comportar como outro regime disciplinar, “desloca o foco da educação matemática escolar do ensino-aprendizagem de conteúdos disciplinares fixos e seriados para a problematização terapêutico-indisciplinar de matemáticas no plural (p. 69-70)”. Vistas essas matemáticas como aspectos técnicos, gramaticais ou algorítmicos de práticas culturais que se produzem como respostas adequadas a problemas praxiológico-normativos que emergem em diferentes formas de vida ou campos de atividade humana.

As formas de desenvolvimento para atividades de modelagem matemática, predominantemente estão comprometidas com os conteúdos matemáticos escolares ou acadêmicos. Essas formas, ou objetivam a mobilização dos conteúdos matemáticos escolares ou acadêmicos por parte dos aprendizes, ou a mobilização do senso crítico e reflexivo desses estudantes. Ainda nesse último caso, contudo, a atividade gira em torno dos conteúdos matemáticos escolares ou acadêmicos (Oliveira, 2023).

No intuito de promover um currículo não exclusivamente regido por conteúdos escolares e acadêmicos, Oliveira (2022a, 2022b) realizou a instauração de uma abordagem para atividades de modelagem matemática a partir de práticas matemáticas identificadas como práticas culturais, e orientada metodologicamente pela Teoria Ator Rede.

Supracitadas as considerações acima, este trabalho emerge de um projeto de pesquisa PIBIC-PRODOUTOR (PRO 6422-2023), intitulado: *A opção decolonial em Educação Matemática: problematizando a formação inicial de professores no Marajó (2023-2024)*, do qual o primeiro autor foi bolsista. Neste sentido, no decorrer deste projeto em diálogo com 3 subprojetos integrados ao maior, realizou-se uma atividade em uma turma dos anos finais do ensino fundamental, com intuito de levar para o diálogo em sala de aula a ideia da Diplomodelagem matemática. Todo trabalho tem como base Oliveira (2022a, 2023, 2024), Miguel (2016, 2022, 2024) e Latour (2012). Com isso, este estudo foi orientado pela seguinte questão: Que efeitos evidenciam-se no ambiente escolar (sala de aula) com a aplicação de uma atividade de Diplomodelagem matemática?

O objetivo geral foi definido no seguinte contexto: Identificar os possíveis efeitos da aplicação de uma atividade de Diplomodelagem, percorrendo suas etapas, em uma turma do ensino bási-

co. Os objetivos específicos foram definidos da seguinte maneira: Apresentar a Diplomodelagem aos alunos e explicar suas etapas; Apresentar uma prática pesquisada pelo grupo, Construção de uma prática matemática pelos alunos; Identificar quais foram os efeitos desta abordagem para os alunos; Socialização da produção da atividade realizada pelos alunos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Diplomodelagem matemática significa modelagem matemática à luz da teoria ator-rede. Essa abordagem foi desenvolvida por Oliveira (2022), e que nos trabalhos foi aperfeiçoada pelo mesmo autor (Oliveira, 2022b, 2022c, 2023, 2024) e por Santos e Souza (2025a, 2025b) na sua proposta de mestrado. Oliveira (2022a) foi influenciado pela não transferência de significados de uma cultura para outra (Knijnik e Duarte, 2010) na construção de uma ideia de etapas de modelagem matemática não regida por conteúdos acadêmicos.

Nisto, Oliveira (2022) realizou um estudo das principais concepções e etapas de modelagem matemática das quais realizou uma resignificação. Essa resignificação foi realizada com pressuposto epistemológico da Teoria Ator-Rede, sintetizada por Latour (2012). A Teoria Ator-Rede trata da construção do coletivo social por meio de redes sociotécnicas, ou seja, considerando a articulação simétrica e híbrida, tanto de elementos humanos quanto de elementos não-humanos (actantes). Trata também do mesmo tipo de articulação entre as diversas culturas, que estão em constantes transformações.

Ainda para complementar sua ideia, Oliveira (2022) utilizou Miguel (2010) como sua base de paradigma da matemática (Prática Matemática). Isso porque Miguel (2021) entende a matemática em viés indisciplinar, este inicialmente configurou seu objeto matemático indisciplinar de estudo. Prática matemática é um conjunto articulado, intencional e regido de ações efetivas, que retira suas significações das práticas discursivas constituídas nas comunidades que as realizam, e que mobilizam simultaneamente objetos culturais, propósitos, desejos, memórias, afetos, valores, relações de poder etc (Miguel, 2016).

Nisto, Oliveira (2022) construiu 6 etapas para uma atividade de modelagem, da resignificação de etapas já estabelecidas na literatura dos estudos de MM com elementos da Teoria Ator-Rede. As etapas são: prática performada, descrição sociotécnica, identificação de problemas, figurações matemáticas, configuração matemática e socialização de móvel imutável.

Nesse sentido, é apresentada uma outra compreensão para a Modelagem Matemática, considerando-a como uma construção de diplomodelos matemáticos que emergem de práticas culturais que se manifestam em culturas específicas e instáveis e que respondam à questão da intransferibilidade de significado de realidades de uma cultura para outra. Cada cultura deve apresentar seu significado cultural em um ambiente democrático e diplomático quanto a construção de conhecimentos.

Segundo Oliveira (2022a, p. 53, grifos nossos) “uma atividade de modelagem começa especificamente com a escolha de uma prática sociocultural a ser pesquisada **sem** a intermediação de conteúdos matemáticos escolares ou acadêmicos.” A referida etapa consta com aspectos semelhantes à “escolha do tema” da modelagem matemática e deve ser preferencialmente realizada pelos aprendizes por meio de três subetapas:

Quadro 01 - Sub-etapas da prática performada para educação básica

Integração: nesta subetapa, deve-se interrogar os aprendizes quanto às principais ações que fazem parte de suas atividades cotidianas e quanto ao ambiente onde ocorre as referidas ações.
Categorização: mediante as informações obtidas na subetapa de integração, o professor deve identificar aspectos semelhantes entre elas para construir categorias.
Agrupamento: após organizar as informações obtidas em categorias, o professor deve dar sequência à atividade, formando grupos compostos pelos aprendizes em torno das referidas categorias.

Fonte: Oliveira, 2022c.

Após a escolha da prática performada, realiza-se uma descrição sociotécnica da prática sociocultural, que envolve mediações entre seus actantes (elementos humanos e não-humanos). Na descrição da prática sociocultural, o professor ou os alunos devem focar em cada actante que percebam ter alguma relação com um actante que foi escolhido para iniciar a atividade. Em seguida, devem identificar mediações entre eles. Esses elos, identificados com ajuda de porta-vozes, produzem enunciados que figuram como um híbrido entre os actantes.

Dessa forma, devem-se identificar mediações entre os actantes, com ajuda de porta-vozes, que são actantes que falam em nome de todo o coletivo sociotécnico. Então, segue-se a articulação com outros actantes que podem se agregar a partir de qualquer um que já compõe o coletivo sociotécnico. Esse coletivo só cessa de se estender, por opção dos desenvolvedores da atividade de modelagem, devido a algum tipo de limitação. Essa etapa da modelagem foi denominada por *descrição sociotécnica*, por tratar das interações entre humanos e não-humanos de maneira simétrica e híbrida (Oliveira, 2023).

A próxima etapa é identificar um problema a ser respondido (um propósito da prática) — Isso porque estamos usando o paradigma de matemática de (Miguel, 2010). Neste sentido, para ser considerada uma prática matemática, a prática sociocultural deve ter propósitos que devam ser alcançados de maneira inequívoca a partir de ações regras e normativas. Após isso, deve-se determinar ações regradas correlacionadas ao referido problema. Cada ação dessas, corresponde a uma *figuração matemática*. Essa etapa foca em ações que devem atingir propósitos inequívocos enraizados em culturas que devem ser tratadas de maneira não hierárquica em relação ao conhecimento escolar e acadêmico (Oliveira, 2023).

Tem-se a construção da *configuração matemática*, a partir da associação de elementos obtidos na etapa de *figurações matemáticas* a partir de práticas matemáticas. Esse modelo matemático deverá responder ao problema suscitado na etapa “*identificação de problema*”. Não há necessidade de validação e/ou interpretação do modelo, por ser construído a partir de uma descrição sociotécnica.

Os diplomodelos são modelos matemáticos, construídos pela síntese de figurações matemáticas, que se apresentam com o propósito de compor um determinado ambiente multicultural, escolar ou não, no qual não há hierarquia do conhecimento produzido pela matemática escolar ou acadêmica sobre conhecimentos culturais.

E, por fim, tem-se o móvel imutável. Essa última etapa foi denominada móvel imutável por apresentar, em ambiente escolar ou acadêmico, um texto que apresenta inscrições de práticas socioculturais de ambientes diversos da escola ou academia (Oliveira, 2022a, p. 55).

3 METODOLOGIA

Este trabalho é de natureza aplicada, com procedimentos de pesquisa descritiva, na qual os resultados serão tratados por meio da abordagem qualitativa (Prodanov e Freitas, 2025). Como tratava de uma abordagem totalmente desconhecida pelo público-alvo, foi elaborada uma apostila, com o intuito de colaborar com o acompanhamento do tema abordado aos participantes. Também foi escolhido uma prática matemática de “possível” conhecimento dos alunos para exemplificar as etapas.

Para a construção da atividade pelos alunos, foi delineado que construíssem a maior quantidade possível das etapas: Prática Performada; Descrição Sociotécnica; Identificação de Problema; Figurações Matemáticas; Configurações Matemáticas (Diplomodelo); e a Socialização de Móvel Imutável (Oliveira, 2023).

Esta pesquisa foi realizada junto ao Centro Educacional Professor Raimundo Pereira Pinheiro, localizado na cidade de Breves-PA, com duração de dois encontros, de 2 horas cada. O público-alvo foi alunos do 9º (b) do Ensino Fundamental, com aproximadamente 20 (vinte) participantes. Os encontros ocorreram nos dias 17 e 18 de setembro de 2024.

Foi apresentado à direção escolar e à professora regente da turma um Termo de Consentimento de Livre e Esclarecimento (TCLE), com informações das intenções de pesquisa com os alunos em espaço escolar, assim como a autorização de registros.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

No primeiro encontro, iniciado às 10 horas da manhã do dia 17 de setembro de 2024, foi realizado o seguinte questionamento aos alunos: O que vocês entendem por Matemática? Para esta pergunta os alunos pareciam receosos em respondê-la. Foi então que a professora da turma que estava presente para acompanhar a aplicação, tomou a liberdade de ajudar a indagar os alunos para responder tal pergunta.

Quadro 2 – Diálogo entre o bolsista, os alunos e a professora

Bolsista: O que vocês entendem por Matemática?
Profª da turma: Bora gente, o que vocês entendem por matemática? Como vocês usam ela?
Aluno 1: Ah, eu a uso no dia a dia.
Bolsista: Para qual finalidade você a usa?
Aluno 1: Eu uso quando vou no mercado.
Aluno 2: É usado para medir as coisas também.
Aluno 3: Serve para fazer conta.

Fonte: *Primeiro Autor*

Seguindo com a execução, com o auxílio do material em apostila, o bolsista buscou apresentar algumas compreensões acerca da pesquisa: Como surgiu este pensamento sobre a matemática? Como se desenvolve tal abordagem?

Neste contexto, optou-se sempre que possível por uma explicação objetiva e clara para facilitar o entendimento, tendo em vista a complexibilidade dos processos e de alguns conceitos pertinentes à pesquisa. Em certo momento, a professora da turma fez a seguinte pergunta a este autor. Respondendo a tal pergunta, foi situado:

Quadro 3 – Diálogo da professora

Profª da turma: Como eu uso a Diplomodelagem para fazer cálculos?
Bolsista: Esta abordagem da Diplomodelagem, em especial as práticas matemáticas, não estão voltadas para o uso em cálculos e sim para valorização da prática cultural normativa do aluno.

Fonte: Primeiro Autor

Prática Performada

No segundo encontro, para começar, este autor viabilizou a escolha da prática performada, sendo a primeira etapa a se realizar em uma atividade de diplomodelagem. Seguindo, para definir a *prática performada*, interagiu-se com os alunos com o intuito de que estes falassem de suas práticas vividas e experienciadas. Surgiram as seguintes práticas: (1) Açaí, (2) Farinha, (3) Tucupi, (4) Venda em mercado.

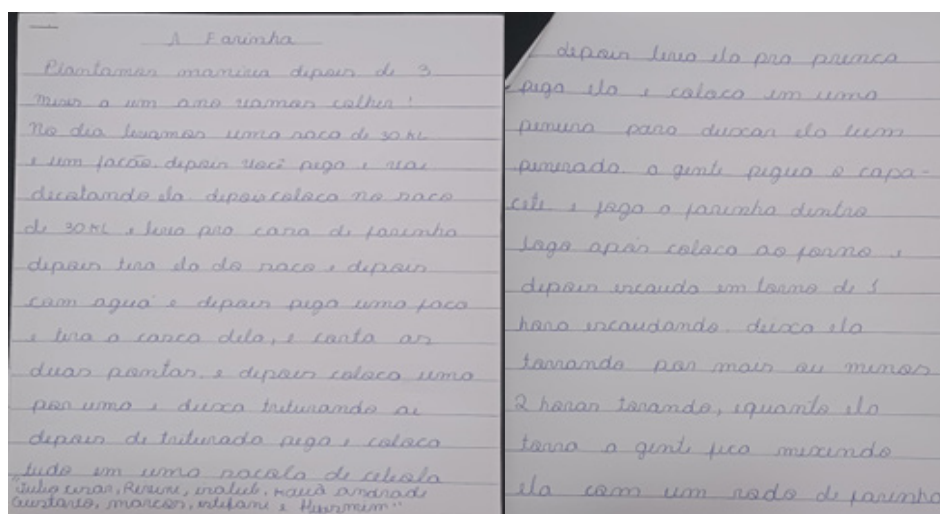
Diante dessas práticas emergidas do cotidiano dos alunos, seguiu-se para a categorização e agrupamento (*sub-etapas da prática performada*). Neste momento os alunos fizeram a escolha para qual prática iria se agrupar (tendo em vista que alguns alunos tinham conhecimento de mais de uma prática). Partindo dessa escolha, evidenciaram as seguintes práticas, determinadas pelos grupos de alunos:

- a) Prática do Farinha;
- b) Prática da Açaí.

Descrição Sociotécnica

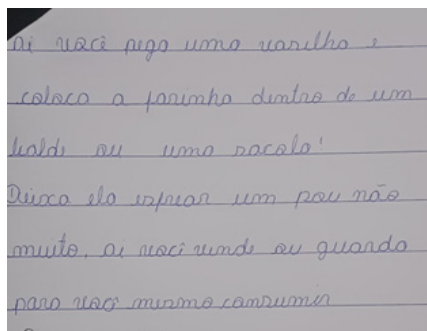
A partir deste instante, buscou-se a conclusão da segunda etapa, a *descrição sociotécnica*. Onde os alunos deveriam partilhar entre si, diálogos do proceder e processos, caminhos de como se desenvolve a sua prática. Porém, o grupo da prática da Farinha apresentou dificuldades de como começar a sua descrição. No momento, buscou-se mediação adequada para que os alunos pudessem descrever as ações presentes na prática em questão. O que posteriormente chegou a uma descrição por eles aceitável (imagem 01, 02, 03).

Imagem 01 e 02 – Descrição Sociotécnica relacionado à prática da farinha (Parte 01 e 02)



Fonte: Primeiro Autor

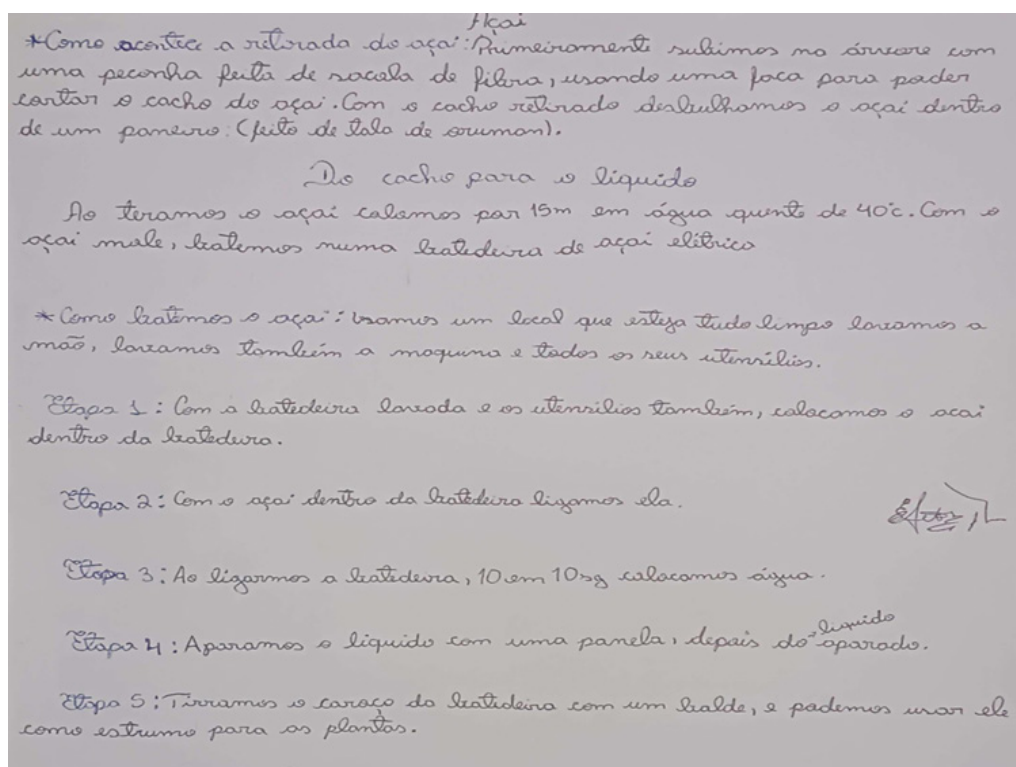
Imagem 03 – Descrição Sociotécnica relacionado à prática da farinha (Parte 03)



Fonte: Primeiro Autor

Enquanto isso, o grupo que descreveu sobre a Prática do Açaí, já tinha desenvolvido uma descrição do processo de apanha do açaí e sequenciou as ações pertinentes ao processo de “bateção” do açaí (figura 04).

Imagem 04 – Descrição Sociotécnica relacionado à prática do Açaí

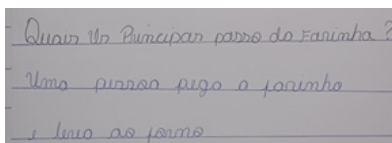


Fonte: Primeiro Autor

IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA, FIGURAÇÕES MATEMÁTICAS E DIPLOMODELO

Para o grupo da prática da farinha, apresentaram novamente dificuldades para identificar um propósito a ser atingido. Então, buscou-se uma explicação para a qual os alunos entendessem o que era pra fazer. Por fim, os alunos conseguiram apresentar um propósito através de uma pergunta a ser atingida e algumas das ações para solucioná-lo (figura 05).

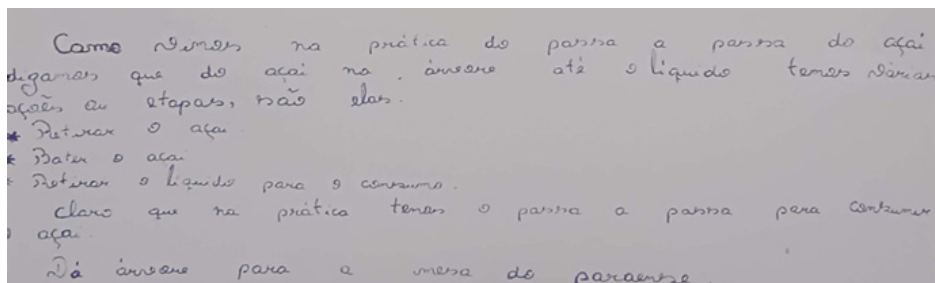
Imagem 05 - Propósito e Ações referentes à prática da farinha.



Fonte: Primeiro Autor

Já o grupo da prática do Açaí, que tinha realizado sua descrição com mais facilidade, apresentou como a identificação do propósito e ações para solucioná-lo, a segunda parte de sua descrição, o que se tornava um equívoco. Logo, foram orientados como poderiam prosseguir sua atividade, obviamente, tentando corrigir o erro cometido. No final, apresentaram as ações para seu propósito (figura 04).

Imagem 06 – Propósito e Ações referentes à prática do Açaí.



Fonte: Primeiro Autor

Como o tempo estabelecido para realização da pesquisa estava esgotado, solicitou-se aos alunos que apresentassem os resultados em um mini-seminário. Após esse momento, foi encerrada a pesquisa.

Efeitos da atividade de diplomodelagem

Evidentemente, um não apropriado domínio do proceder de uma atividade de diplomodelagem resultará em um comprometimento dos resultados obtidos. Tendo em vista que para quaisquer que sejam as aplicações, é necessária uma preparação sensata e eficaz para desempenhar uma exitosa apresentação, cuja esta implicará em real resultado da pesquisa, seja ele positivo ou negativo.

Destaca-se que os alunos demonstraram “alegria” na fuga do “jeito” de matemática tradicional, ressaltou-se aos alunos que a diplomodelagem não tem como objetivo apagar e desvalorizar o conhecimento matemático acadêmico, mas sim, um importante meio de valorização dos conhecimentos enraizados na cultura do aluno, aqueles vivenciados em seu dia a dia.

A elaboração do conteúdo em apostila destacou-se com um ponto positivo para o discorrer da aplicação do projeto. Uma vez que esta permitiu um melhor aproveitamento do tempo disponível para execução da pesquisa, como também proporcionou que os alunos acompanhassem o conteúdo que se estava explicando e norteando as dúvidas. A explicação das etapas mediadas pela escolha de uma prática de amplo conhecimento dos alunos demonstrou-se assertiva, porém não se tornou muito eficaz. Mas por quê? Como que os alunos dizem que entendem e depois afirmam terem dúvidas em determinada parte?

É bastante complexo encontrar uma resposta definitiva para isso. Seria porque se trata de uma abordagem de conhecimentos novos? ou seria porque há uma dificuldade na transposição de um entendimento para a forma escrita? ou mesmo porque realmente não haviam entendido e simplesmente responderam que sim?

Como mencionado, é complexo falar disso. O que se deduz desse ocorrido é que, como o objetivo era evidenciar os efeitos causados nos alunos mediante uma aplicação de atividade de diplomodelagem, cabia ao aplicador conhecer todos os passos e nem que os alunos precisassem submeter-se ao entendimento de todo o processo. Sendo assim, foi errônea a ideia de detalhar como que se faria cada etapa, deve-se obter tal resultado.

Como trata-se de uma atividade que demanda um tempo maior para sua realização, a “perda” do tempo com as explicações de como acontecia cada etapa foi um fator atenuante em que os alunos não desenvolveram um maior quantitativo de etapas. Pois, tiveram dificuldades para tornar em escrita seus conhecimentos de suas respectivas práticas.

Um importante fato ocorrido nesta aplicação se deu ao processamento de uma das etapas da atividade, a qual conta com o seguimento de três passos: Integração, Categorização e Agrupamento. Na atividade ocorreu da seguinte maneira: **Integração:** interrogando os aprendizes quanto às ações frequentes em sua vida cotidiana; **Categorização:** categorias formadas pela escolha dos alunos, total de 5 (cinco); **Agrupamento:** esperava-se que cada categoria formada tivesse pelo menos um aluno para realizar a descrição necessária, porém o que ocorreu foi que apenas dois grupos foram formados. Ou seja, houve escolha por qual grupo e categoria os alunos iriam;

Cabe mencionar que bolsista deste estudo buscava uma resposta que talvez fosse imprópria para o tipo de pesquisa que estava realizando. Buscava-se os efeitos da aplicação da atividade de Diplomodelagem, e, em alguns momentos este autor possibilitou uma certa frustração aos participantes, no entendimento de que afirmava erros nas etapas que os alunos realizavam e direcionava a maneira correta de executá-la.

Durante todo o processo da atividade os alunos demonstraram interesse em participar, interagindo de forma significativa, sempre que tinham algum comentário do tema tratado eles comentavam, se propuseram com entusiasmo na execução da parte escrita da atividade e fizeram uma socialização a contento dessa participação.

5 REFLEXÕES FINAIS

Neste trabalho, o objetivo foi realizar uma atividade de Diplomodelagem no ambiente escolar, buscando entender como os alunos reagem e se desenvolvem ao serem apresentados a essa perspectiva educacional, especialmente dentro do contexto da matemática presente no currículo atual das escolas e centros educacionais.

Em determinado momento, alguns alunos demonstraram se sentir mais receptivos a essa proposta, entendendo que está representa uma espécie de “fuga das contas”, embora esse não seja exatamente o objetivo principal dessa abordagem. De modo geral, a atividade proporcionou maior interesse dos alunos na aula e também maior interação na turma. Isso acontece principalmente porque esse método está ligado às experiências cotidianas dos alunos, ao que é mais próximo de suas vidas pessoais e coletivas.

Durante a aplicação da abordagem proposta, fomos diretamente impactados, uma vez que sua concepção de matemática era, até então, muito restrita à ideia de empenho em fazer cálculos e mais cálculos. No entanto, o contato com essa nova perspectiva possibilitou uma compreensão mais ampla tanto da matemática quanto do que se entende por “fazer matemático”.

Essa abordagem evidencia a matemática como uma área essencial em todos os sentidos – não apenas no ambiente escolar, mas, sobretudo, em situações da vida cotidiana. Além da prática em sala de aula, torna-se fundamental a luta pela inserção efetiva dessa abordagem nos currículos escolares, de forma a promover um ensino mais formativo e conectado à realidade dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- KNIJNIK, Gelsa; DUARTE, Claudia Glavam. Entrelaçamentos e dispersões de enunciados no discurso da Educação Matemática Escolar: um estudo sobre a importância de trazer a “realidade” do aluno para as aulas de Matemática. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 23, n. 37, 2010.
- LATOUR, Bruno. **Reagregando o social**. Bauru: EDUSC, 2012.
- MIGUEL, A. Um jogo memorialista de linguagem – um teatro de vozes. Texto de Livre docência. Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 2016a.
- MIGUEL, Antonio. Entre Jogos de Luzes e de Sombras: uma agenda contemporânea para a educação matemática brasileira. **Perspectivas da Educação Matemática** – INMA/UFMS – v. 9, n. 20 – Ano 2016b.
- MIGUEL, Antonio. POR UMA POLÍTICA PRAXIOLÓGICO-INDISCIPLINAR DA EDUCAÇÃO (MATEMÁTICA) ESCOLAR. In: SANTOS, Vinicio de Macedo (Orgs.). **In(ter)disciplinaridade, educação matemática e currículos escolares**. 1. ed. — São Paulo : LF Editorial, p. 63-72, 2024.
- OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. **Modelagem Matemática à luz da Teoria Ator – Rede em uma casa de farinha em Breves-Pa**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Federal do Pará, Belém, 2022a.
- OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Ressignificação de Modelagem a partir de Práticas Culturais. **XIII ENCONTRO PARAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. Anais... Belém-Pará, 2022b.
- OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Diplomodelagem matemática: Produção de tijolos no município de Monte Alegre-PA.. In: **II Congresso Amazônia Marajoara de Matemática**. Anais...Breves(PA) UFPA, 2023.
- OLIVEIRA, L. A. R. N. Diplomodelagem da escolha de tema a prática performada. In: **VIII Encontro Paraense de Modelagem Matemática**. Anais...Breves(PA) UFPA, 2022c.
- OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de; SOUZA, Elizabeth Gomes. MODELAGEM MATEMÁTICA EM UMA CASA DE FARINHA À LUZ DA TEORIA ATOR-REDE. **VIDYA**, Santa Maria (RS, Brasil), v. 43, n. 2, p. 59–74, 2023 . Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/4588> . Acesso em: 25 maio. 2025.
- OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Um Projeto Matemático a partir de Práticas envolvendo Produção de suco Açaí. **Science and Knowledge in Focus** , [S. l.], v. 7, n. 1, p. 169–183, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/scienceinfocus/article/view/235> . Acesso em: 25 maio. 2025.

SANTOS, Adriano Junio Gama dos; OLIVEIRA, Luiz Antonio Ribeiro Neto de. Teoria Ator-Rede para pesquisa antropológica em Educação Matemática. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 8, n. 14, p. 1–19, 2024. DOI: 10.46551/emd.v8n14a07. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/8642> . Acesso em: 20 jun. 2025.

SANTOS, Adriano Junio Gama dos. SOUZA, Elizabeth Gomes. Uma atividade a partir das etapas de diplo-modelagem. **XIV Encontro Paraense de Educação Matemática**. Anais...Belém (PA) UEPA, 2025.

SANTOS, Adriano Junio Gama dos. SOUZA, Elizabeth Gomes. Modelagem Matemática à Luz da Teoria Ator-Rede na Formação Inicial de Professores de Matemática. **XV ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Anais...** Manaus-AM, 2025.

SOUZA , Elizabeth Gomes; MIGUEL, Antônio. A Encenação De Práticas Culturais Na Tessitura De Outras Escolas: A Vida Como Eixo Da Ação Educativa. **REMATEC**, Belém, v. 15, n. 33, p. 166–184, 2020. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n33.p166-184.id227. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/146> . Acesso em: 15 ago. 2025.

TAMAYO-OSORIO, Carolina. A colonialidade do saber: Um olhar desde a Educação Matemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 10, n. 3, 2017.

Declaração de uso de IA

Durante a preparação deste manuscrito, utilizamos o modelo ChatGPT (versão April 2024, OpenAI) exclusivamente para aprimoramento do estilo, gramática e ortografia do texto. Todo conteúdo gerado foi revisado e editado pelos autores, que mantêm total responsabilidade sobre o conteúdo final. Nenhuma seção conceitual ou analítica foi gerada por IA.

ENSINO DE GEOMETRIA: PERCEPÇÕES DOS ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

GEOMETRY TEACHING: PERCEPTIONS OF 6TH GRADE ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA: PERCEPCIONES DE ESTUDIANTES DE 6TO GRADO DE PRIMARIA

César Augusto do Prado Moraes ¹

Andréa Brito de Sousa ²

Anderson Odair de Melo Brito ³

Pâmela de Oliveira Pena Rebollo ⁴

RESUMO

Esta é uma pesquisa de caráter qualitativo e de cunho narrativo, na modalidade formativa, cujo foco é o ensino de Geometria vivenciado pelos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. O cenário de análise se orienta pela pergunta de pesquisa: “Avalie, considerando os pontos positivos e negativos, o ensino de Geometria que você já teve até hoje.” As experiências narradas, que compõem o corpus da pesquisa, são analisadas a partir de uma leitura interpretativo-compreensiva. O objetivo deste trabalho é compreender as aprendizagens desenvolvidas por meio das experiências dos discentes do 6º ano, no âmbito do ensino de Geometria, capazes de contribuir para visualizarmos as percepções dos alunos em relação a esse conteúdo. Foram utilizados questionários narrativos para os alunos, e foi proposto um momento para que escrevessem suas narrativas. A análise dessas narrativas permitiu a sistematização dos resultados deste trabalho. Com relação ao ensino de Geometria, os alunos relatam que o ensino de Matemática é difícil, mas também interessante; que as aulas são realizadas somente com giz, lousa, exercícios e livro didático; e que, muitas vezes, não compreendem as explicações dos professores.

Palavras-chave: Pesquisa narrativa; Ensino de Geometria; Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This is a qualitative, narrative, formative study focusing on the Geometry teaching experience of 6th-grade elementary school students. The analytical framework is guided by the research question: “Evaluate, considering the positive and negative aspects, the Geometry teaching you have received to date.” The narrated experiences, which comprise the research corpus, are analyzed through an interpretative and comprehensive reading. The objective of this study is to understand the learning developed through the experiences of 6th-grade students in Geometry teaching, contributing to our understanding of their perceptions of this subject. Narrative questionnaires were used with the students, and a time was provided for them to write their narratives. The analysis of these narratives allowed the systematization of the results of this study. Regarding Geometry teaching, students report that Mathematics teaching is difficult but also interesting; that classes are conducted only with chalk, a blackboard, exercises, and textbooks; and who often do not understand the teachers’ explanations.

Keywords: Narrative research; Geometry teaching; Elementary education.

RESUMEN

Este es un estudio cualitativo, narrativo y formativo centrado en la experiencia de enseñanza de geometría de estudiantes de 6.º grado de primaria. El marco analítico se basa en la pregunta de investigación: «Evalúa, considerando los

¹ Doutor em Educação. Universidade Metodista de São Paulo. (UMESP), SP, Brasil. Docente da Universidade Federal do Piauí – UFPI, Bom Jesus – PI, Brasil. E-mail: cesarmatbori@hotmail.com.

² Mestranda em Educação Inclusiva. Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, campus Serra da Capivara – São Raimundo Nonato – PI, Brasil. E-mail: andreabrito357@gmail.com

³ Mestrando em Educação Inclusiva – Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, campus Serra da Capivara – São Raimundo Nonato – PI, Brasil. E-mail: anderson.brito.univasf.t5@gmail.com.

⁴ Mestranda em Educação. Universidade Metodista de São Paulo (UMESP), SP, Brasil. E-mail: penarebollo@gmail.com

aspectos positivos y negativos, la enseñanza de geometría que has recibido hasta la fecha». Las experiencias narradas, que conforman el corpus de la investigación, se analizan mediante una lectura interpretativa y comprensiva. El objetivo de este estudio es comprender el aprendizaje desarrollado a través de las experiencias de estudiantes de 6.º grado en la enseñanza de geometría, contribuyendo a nuestra comprensión de sus percepciones sobre esta asignatura. Se utilizaron cuestionarios narrativos con los estudiantes y se les brindó un tiempo para escribir sus narrativas. El análisis de estas narrativas permitió la sistematización de los resultados de este estudio. Respecto a la enseñanza de geometría, los estudiantes reportan que la enseñanza de matemáticas es difícil pero también interesante; que las clases se imparten solo con tiza, pizarra, ejercicios y libros de texto; y que a menudo no comprenden las explicaciones de los docentes.

Palabras clave: Investigación narrativa; Enseñanza de la geometría; Educación primaria.

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresentaremos os pontos de vista que os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental têm sobre o ensino de Matemática vivenciado por eles. Procuramos dar sentido às vivências dos alunos em seus itinerários formativos, construindo outras representações de suas aprendizagens no contexto escolar com relação ao ensino de Matemática.

Este trabalho apresenta, como proposta de pesquisa, o princípio fundador da escrita das narrativas de experiências discentes referentes ao ensino de Matemática vivenciado pelos alunos, como prática investigativa, cujo intuito é desenvolver um estudo que contribua para a reflexão sobre o ensino de Matemática na Educação Básica. A pesquisa partiu de uma perspectiva que contempla a reflexão dos alunos a partir de suas vivências no contexto escolar, nas aulas de Matemática, com relação aos seus processos de ensino e aprendizagem.

Compreendemos a importância de revisitar os processos formativos referentes ao ensino de Matemática por meio da aplicação de um questionário narrativo aos alunos do 6º ano, que foi o instrumento de coleta de dados deste trabalho. É nesse sentido que se fez necessário trazer as memórias formativas desses alunos sobre o ensino de Matemática e suas trajetórias na Educação Básica.

O objetivo deste trabalho é compreender as aprendizagens desenvolvidas por meio das experiências dos discentes do 6º ano, no âmbito do ensino de Matemática, capazes de contribuir para a visualização dos pontos de vista dos alunos em relação a essa disciplina escolar.

Finalizamos esta mensagem introdutória ressaltando que buscamos averiguar os pontos de vista dos alunos do 6º ano referentes ao ensino de Matemática por eles vivenciado. Com isso, procuramos identificar suas concepções, na busca por novos direcionamentos para a condução do ensino de Matemática no contexto escolar. Reconhecemos que a tarefa de ensinar Matemática, aqui apresentada e desenvolvida, é passível de falhas, de desacertos, de ajustes e de sucessos.

2 PERCURSOS METODOLÓGICOS E CONTEXTUALIZAÇÃO DO PERFIL BIOGRÁFICO DOS ALUNOS

Neste trabalho de caráter qualitativo, assumimos a pesquisa narrativa na modalidade formativa. Maia (2009) descreve a pesquisa qualitativa como sendo a gênese do conhecimento humano, que “[...] deve ser entendida na e pela interação entre o indivíduo e a realidade, através da atividade humana” (MAIA, 2009, p. 14).

Josso (2010, p. 47), por sua vez, define a pesquisa narrativa como sendo um espaço que tem o propósito de utilizar as narrativas de formação, constituídas pelas “[...] recordações consideradas pelos narradores como ‘experiências’ significativas das suas aprendizagens, da sua evolução nos itine-

rários socioculturais e das representações que construíram de si mesmos e do seu ambiente humano natural”.

Assim, utilizamos a seguinte pergunta de pesquisa, que direcionou este trabalho: Qual(is) a(s) interpretação(ões) dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental sobre o ensino de Matemática vivenciado por eles no contexto da sala de aula?

Essa pergunta nos permitiu evidenciar como os alunos do 6º ano recordam suas experiências formativas e interpretativas sobre o ensino de Matemática vivenciado por eles até o presente momento de suas vidas pessoais e escolares.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública da rede de ensino paulista, localizada na Zona Leste de São Paulo, que oferece, nos períodos matutino e vespertino, turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais). A realização da pesquisa e a coleta das narrativas ocorreram durante o 4º bimestre (entre outubro e novembro de 2024), ano letivo de 2024, em três turmas do 6º ano, no período da tarde.

Essa contextualização do perfil biográfico dos alunos do 6º ano é fruto das análises das narrativas e dos dados pessoais dos estudantes, coletados por meio do questionário narrativo como instrumento de coleta de dados. Assim, constitui-se a primeira parte da análise metodológica deste trabalho, amparada no trabalho de Souza (2004, p. 113), que apresenta a necessidade de uma breve contextualização “[...] do grupo pesquisado, tanto em relação ao projeto de formação quanto no que se refere à participação dos sujeitos nesta pesquisa”.

Aplicamos os questionários e realizamos a coleta das narrativas das três turmas de 6º ano do Ensino Fundamental. As turmas escolhidas possuíam, ao todo, 90 discentes. Todos os adolescentes pertencem à classe média, com idades entre 11 e 14 anos. Apresentavam uma grande interação entre si, bem como com todo o corpo docente, os gestores escolares e os funcionários da unidade escolar. As turmas eram tipicamente classificadas pelo corpo docente como tranquilas e de fácil condução do trabalho escolar.

As perguntas dos questionários aplicados aos alunos eram compostas por questões abertas e fechadas, elaboradas com base no trabalho de Ferrarotti (2010), que propõe compreender “a biografia individual com as características globais da situação, conhecer a história ‘datada e vivida’” (FERRAROTTI, 2010, p. 35).

Questionamos os alunos sobre a possibilidade de já terem sido reprovados em alguma série escolar. Conforme o gráfico abaixo, 92% deles mencionaram que não.

Gráfico 01 – Você já reprovou na escola?



Fonte: Elaboração própria.

Este trabalho foi orientado a partir dos estudos de CLANDININ e CONNELLY (2011), no momento de escrita das narrativas elaboradas pelos alunos. Este instrumento de coleta de dados foi utilizado nesta pesquisa, a qual descreveu a “[...] pesquisa narrativa com um senso estrito de narrativa como fenômeno sob estudo e um método de estudo” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 32).

A escrita das narrativas foi realizada na primeira semana do mês de outubro de 2024, com foco no ensino de Matemática. Esse momento foi guiado pela seguinte questão reflexiva: *“Escreva sua opinião sobre o ensino e as aulas de Matemática que você já teve até hoje.”*

Os alunos conduziram sua escrita com um olhar analítico sobre todo o processo de ensino e aprendizagem da Matemática vivenciado no ambiente escolar, compartilhando suas memórias de formação, de seus professores de Matemática e dos métodos de ensino utilizados.

A análise dos dados foi fundamentada na metodologia de análise interpretativa das narrativas dos alunos, caracterizando um momento em que a investigação se volta à compreensão e à composição da organização do âmbito de significação dos elementos fundamentais do fenômeno investigado.

SOUZA (2004, p. 122) organiza a análise interpretativa das narrativas autobiográficas em “[...] três tempos, por considerar o tempo de lembrar, narrar e refletir sobre o vivido”. Assim sendo, utilizou-se neste estudo apenas o Tempo III, descrito pela autora como: “Tempo III: Leitura interpretativo-compreensiva do corpus”.

Esse tempo foi adotado como método de análise das narrativas dos alunos, sendo caracterizado como a leitura interpretativo-compreensiva dos textos narrativos. A aplicação do Tempo III iniciou-se desde o princípio da análise, por meio de leituras e releituras contínuas das narrativas, com o objetivo de identificar os pontos de vista e as percepções que os alunos do 6º ano apresentam sobre o ensino de Matemática vivenciado até o presente momento de sua trajetória escolar.

3 ENSINO DE GEOMETRIA

O ensino de Geometria na educação é um dos conteúdos da disciplina de Matemática que se destaca como uma área muito importante, servindo de base para outras disciplinas do currículo escolar. Como professor da Educação Básica, tenho a concepção de que o estudo da Geometria deve proporcionar aos meus alunos a percepção do mundo em que vivemos e das relações com o nosso cotidiano.

Dois dos meus alunos descrevem, em suas narrativas, a importância do ensino de Geometria para o seu futuro e para a sua vida. No entanto, relatam também a dificuldade desse conteúdo, ao narrarem:

“Na minha opinião, eu acho o assunto de Geometria difícil e um pouco chato, mas sei que isso vai ajudar muito no meu futuro.” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO N)
“Aprendi que formas geométricas são importantes para minha vida, mas não lembro muito desse conteúdo.” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO O)

Durante todos esses anos de minha prática docente como professor de Matemática na Educação Básica, percebo que os estudos de Geometria são sempre um dos conteúdos que os alunos

do Ensino Fundamental e Médio têm mais dificuldade para compreender, tanto em relação aos conceitos quanto às aplicações.

Uma aluna do 6º ano C, em sua narrativa, evidencia que, ao estudar os conteúdos geométricos, não teve facilidade para compreender, e descreve uma prática ainda muito comum no ensino de Matemática: o processo de memorização dos conteúdos. Ela afirma:

“Bom, eu achei bem bacana as aulas, deu pra fazer um bom resumo no meu caderno para eu gravar e entender a matéria. Claro que não foi fácil memorizar e entender tudo, mas com a explicação do professor deu certo!” (QUESTIONÁRIO DA ALUNA P)

Outra aluna, do 6º ano B, descreve o processo de decorar, e não de aprender, os conteúdos geométricos, ao mencionar: “Eu achei um pouco complicado aprender Geometria, por ter que decorar os nomes e as formas, mas é legal aprender.” (QUESTIONÁRIO DA ALUNA Q)

Um aluno do 6º ano A expõe, em sua narrativa, a complexidade do processo de aprender Geometria, mas demonstra que isso lhe agradou, ao dizer:

“Então, eu achei as aulas bem legais e difíceis, mas bem interessantes. O bom dessa matéria é que foi mais fácil do que eu pensei, mas também é uma matéria bem complexa, por isso eu gostei bastante.” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO R)

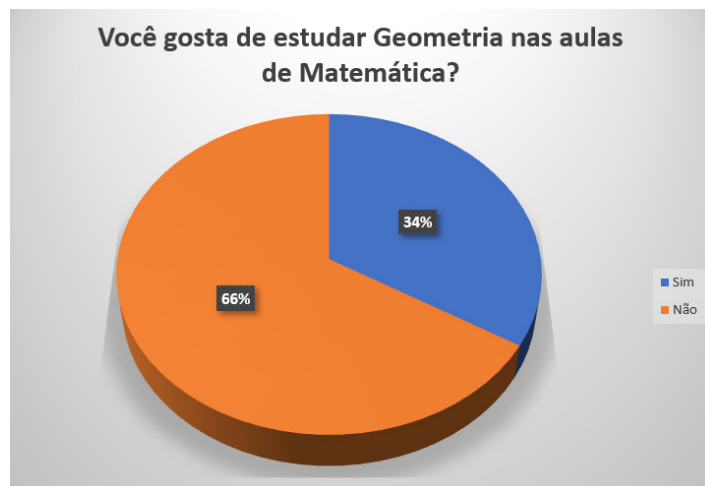
A partir da leitura das narrativas dos meus alunos, que compõem minha autobiografia educativa de docência, posso descrever que o estudo dos conteúdos geométricos, para a maioria dos discentes, não faz sentido algum. Geralmente, trata-se de um ensino pautado inicialmente na Geometria Plana, conforme consta nos livros didáticos, com pouco destaque à tridimensionalidade dos objetos e do espaço que integram nossas vidas cotidianas.

Quando os professores trabalham os conteúdos de Geometria Espacial, suas práticas são realizadas por meio do silogismo das fórmulas e da resolução de exercícios de forma mecânica. Assim como os docentes apresentam uma variedade de fórmulas para os discentes, isso os confunde e os impede de realizar aplicações e estabelecer relações com o seu cotidiano.

Habitualmente, observamos nas escolas onde trabalhamos que o ensino de Geometria é ministrado pelos professores sem a preocupação de “[...] trabalhar as relações existentes entre as figuras, fato esse que não auxilia o aluno a progredir para um nível superior de compreensão de conceitos” (PAVANELLO, 2004, p. 133).

Assim, mediante a discussão apresentada sobre a realidade do ensino de Geometria nas unidades escolares, perguntei aos meus alunos, no questionário respondido por eles, se gostavam de estudar Geometria nas aulas de Matemática. Segue o gráfico de suas respostas:

Gráfico 09 – Você gosta de estudar Geometria nas aulas de Matemática?



Fonte: Elaboração própria.

Conforme visualizamos no Gráfico 09, mais da metade dos meus alunos não gosta de estudar os conteúdos geométricos, fato este já conhecido, pois a maioria dos alunos não gosta de Matemática. Porém, um aluno do 6º ano B ressaltou que o uso do produto educacional, que ele denomina como *apostila*, a qual utilizei com eles em minhas aulas de Geometri, auxiliou-o muito na compreensão dos conteúdos geométricos, ao dizer:

“Eu aprendi muito mais do que eu sabia antes. Eu achava a Geometria muito difícil por causa do nome ‘Geometria’, mas, com o tempo e o uso da apostila, ficou muito fácil de interpretar a Geometria. Essa apostila me ajudou muito.” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO S)

Após responder à pergunta do gráfico apresentado, solicitei a justificativa do porquê de não gostarem dos conteúdos geométricos. Segue o gráfico com a nuvem de palavras das justificativas:

Gráfico 10 – Por quê?

Porque?



Fonte: Elaboração própria.

Por mais que os alunos tenham descrito que não gostam de estudar Geometria, como pode ser visualizado no gráfico de nuvem, as palavras que mais se destacaram foram: *gosto*, *interessante* e *aprender*. Dessa forma, compreendo que a dificuldade na compreensão dos conteúdos geométricos se deve a práticas escolares vivenciadas em anos anteriores, as quais foram organizadas de maneira mecânica e com pouca aplicabilidade ao cotidiano dos discentes.

Contudo, a partir das aulas de Geometria do 6º ano, meus alunos demonstraram interesse e prazer em aprender Geometria. Acredito que isso se deve ao uso da apostila do produto educacional e à abordagem aplicada, a qual procurei desenvolver com base em situações do cotidiano. Além disso, utilizei tecnologias para auxiliar na construção de formas e imagens tridimensionais.

Também perguntei aos meus alunos qual conteúdo de Geometria eles mais gostaram, e organizei as respostas em um gráfico de nuvem:

Gráfico 11 – De qual conteúdo de Geometria você mais gosta?
Qual conteúdo de geometria você mais gosta?



Fonte: Elaboração própria.

A partir desta imagem, percebi que os alunos possuem conhecimento sobre triângulos e quadrados, formas geométricas, sólidos geométricos, ponto e ângulos. Esses conteúdos fazem parte da Geometria Plana e Espacial estudada até o 6º ano do Ensino Fundamental, no qual meus alunos estão matriculados.

Três alunos do 6º ano B também mencionaram em suas narrativas conteúdos geométricos estudados, quando expõem: “Não lembro o nome das formas, mas entendi o que é vértice, aresta e faces e também entendi o que é poliedro” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO T); “Sempre compreendi, mas não lembro muito sobre a parte de quadrado e retângulo” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO U); e “Sei bastante coisa das formas. Sei o nome das formas, como, por exemplo: quadrado, retângulo, cilindro e etc.” (QUESTIONÁRIO DO ALUNO V).

Conforme se observa nas narrativas dos alunos, além de descreverem alguns conteúdos geométricos, enfatizam que, apesar de não lembrarem a nomenclatura das formas geométricas, possuem conhecimento dos elementos de um poliedro.

O ensino de Geometria no nível fundamental tem como foco a preocupação inicial com o reconhecimento, a representação e a classificação das formas planas e espaciais, de acordo com o Currículo Paulista do Ensino Fundamental (2019).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conseguimos, a partir da análise das narrativas dos alunos, traçar o perfil biográfico deles. Os alunos estão todos no 6º ano do Ensino Fundamental e, em sua grande maioria, na faixa etária correspondente ao ano/série que estão cursando.

Com relação ao ensino de Matemática, os alunos descreveram que não gostavam de estudar a disciplina, pois enfrentavam dificuldades em sua compreensão e se distraíam, mas atribuíram que estudar Matemática é interessante, apesar da presença da falta de atenção e do desinteresse. No entanto, conseguimos justificar o desinteresse dos alunos, pois muitos professores de Matemática conduzem suas aulas de maneira mecânica, utilizando exemplos e exercícios sem contextualização.

Não obstante, os alunos descreveram em suas narrativas que as aulas eram consideradas “legais”. Esse “legal” leva em conta que alguns alunos gostam da disciplina matemática, mesmo que ainda achem a matéria difícil.

Assim, compreendemos que as descrições apontadas nessas considerações finais estão sujeitas a aprimoramento, assim como outros pontos que não foram destacados e que estão descritos, explícita ou implicitamente, e que outras pesquisas poderão surgir em novas leituras e trabalhos referentes ao ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

- CHARNAY, R. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (Orgs.). *Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 36-47.
- CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- FERRAROTTI, F. Sobre a autonomia do método biográfico. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Orgs.). *O método (auto)biográfico e a formação*. Natal: EDUFRN, 2010. p. 34-59.
- JOSSO, M. A Experiência Formadora: um conceito em construção. In: JOSSO, M. *Experiência de vida e formação*. Natal: EDUFRN, 2010.
- MAIA, L. S. L. Vale a pena ensinar matemática. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Orgs.). *A Pesquisa em educação matemática: repercussões na sala de aula*. São Paulo: Cortez, 2009. p. 181-241.
- PASSEGGI, M. C. O sujeito autobiográfico: noções terminológicas para a pesquisa (auto)biográfica com crianças. In: PASSEGGI, M. C.; FURLANETTO, E.C.; PALMA, R. C. D. (Orgs.). *Pesquisa (auto)biográfica, infâncias, escola e diálogos intergeracionais*. Curitiba: CRV, 2016. p. 47-66.
- SOUZA, E. C. **O conhecimento de si**: narrativas do itinerário escolar e formação de professores. 2004. 344 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

ENSINO DE MATEMÁTICA EM TURMAS MULTISSERIADAS CONTEXTUALIZADO EM UM BARRACÃO DE FARINHA

MATHEMATICS TEACHING IN MULTIGRADE CLASSROOMS CONTEXTUALIZED IN A
FLOUR SHACK

ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS EN CLASES MULTIGRADO CONTEXTUALIZADA EN
UN GALPÓN DE HARINA

Renata Martins Pereira¹
Lucélida de Fátima Maia da Costa²

RESUMO

Este artigo, na perspectiva da Etnomatemática, apresenta o barracão de farinha como possibilidade para contextualizar o ensino de matemática em turmas multisseriadas na comunidade Nossa Senhora da Saúde, localizada no município de Parintins-AM. A pesquisa, de abordagem qualitativa, teve seus dados construídos a partir de observações sistemáticas, registros fotográficos e análise documental, os quais foram analisados pelo método da triangulação. Como resultado, elaborou-se uma proposta de ensino utilizando o barracão de farinha. Os resultados indicam que o barracão de farinha, sob a perspectiva da Etnomatemática, constitui um laboratório vivo de aprendizagens matemáticas, onde saberes comunitários e escolares se entrelaçam e fortalecem a identidade cultural dos estudantes de turmas multisseriadas.

Palavras-chave: Barracão de farinha. Etnomatemática. Turmas Multisseriadas. Amazônia.

ABSTRACT

This article, from the perspective of Ethnomathematics, presents the flour house as a potential context for teaching mathematics in multigrade classrooms in the Nossa Senhora da Saúde community, located in the municipality of Parintins-AM. The research, which follows a qualitative approach, gathered data through systematic observations, photographic records, and document analysis, all examined using the triangulation method. As a result, a teaching proposal was developed using the flour house. The findings indicate that the flour house, under the lens of Ethnomathematics, serves as a living laboratory for mathematical learning, where community and school knowledge intertwine and strengthen the cultural identity of students in multigrade classes.

Keywords: Manioc flour shed. Ethnomathematics. Multigrade classrooms. Amazon.

RESUMEN

Este artículo, desde la perspectiva de la Etnomatemática, presenta el barracón de harina como una posibilidad para contextualizar la enseñanza de las matemáticas en clases multigrado en la comunidad Nuestra Señora de la Salud, ubicada en el municipio de Parintins-AM. La investigación, de enfoque cualitativo, construyó sus datos a partir de observaciones sistemáticas, registros fotográficos y análisis documental, los cuales fueron examinados mediante el método de triangulación. Como resultado, se elaboró una propuesta didáctica utilizando el barracón de harina. Los resultados indican que el barracón de harina, bajo la perspectiva de la Etnomatemática, constituye un laboratorio vivo de aprendizajes matemáticos, donde los saberes comunitarios y escolares se entrelazan y fortalecen la identidad cultural de los estudiantes de clases multigrado.

Palabras clave: Galpón de harina. Etnomatemática. Clases multigrado. Amazonía.

¹ Mestranda em Educação em Ciências na Amazônia (UEA), Parintins, Amazonas Brasil. E-mail: rmp.mca25@uea.edu.br.

² Doutora em Educação pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professora (UEA). Parintins, Amazonas, Brasil. Email: lucelida@uea.edu.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao fazermos as considerações iniciais desse artigo gostaríamos de mencionar que a nomeação Barracão de Farinha é um ato de respeito aos moradores da Comunidade Nossa Senhora da Saúde.

Sabemos conforme o Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas (IDAM) que o termo regularizado para tal denominação é Casa de Farinha. Nossa escolha em assumir Barracão de Farinha, se dá ao concordamos com Farias e Almeida (2025, p. 50) quando afirmam ser necessário “dar voz e visibilidade para a população que nos recebe e compartilha seus saberes e modos de fazer expressos em suas práticas socioculturais, há séculos aprendidas e transmitidas às novas gerações”. Assim, reafirmamos a identidade do lugar que nos acolheu.

Dito isto, neste artigo voltamos nossa pesquisa para o ensino de matemática em comunidades ribeirinhas amazônicas, pois estas apresentam desafios singulares, especialmente em turmas multisseriadas, nas quais um único professor precisa atender simultaneamente estudantes de diferentes anos escolares. Nesse contexto, práticas pedagógicas tradicionais muitas vezes se distanciam da realidade vivida pelos alunos, tornando a aprendizagem abstrata, desmotivadora e pouco significativa. Por outro lado, espaços culturais e produtivos da comunidade, como o barracão de farinha, são ambientes ricos em saberes matemáticos (Costa, 2021).

Diante da dificuldade de articulação do ensino formal da matemática com os saberes da tradição local, este artigo surge do seguinte questionamento: na perspectiva da Etnomatemática, como utilizar o barracão de farinha para contextualizar o ensino de matemática em turmas multisseriadas? Nosso objetivo é apresentar na perspectiva da Etnomatemática, uma proposta de ensino de matemática para turmas multisseriadas contextualizada em um barracão de farinha.

A fundamentação teórica se ancora na Etnomatemática ao reconhecer os modos de fazer e os saberes culturais como formas legítimas de conhecimento, e dialoga com autores como D'Ambrosio, Vergani, Costa, Farias e Almeida, e Hage. Esses autores oferecem subsídios para compreender práticas culturais, como a produção de farinha de mandioca, que mobilizam conceitos matemáticos e evidenciam a matemática implícita em atividades cotidianas e coletivas.

O artigo é uma pesquisa qualitativa, pois essa abordagem nos permitiu maior flexibilidade na elaboração e adequação das técnicas para construção e análise dos dados, ajustando-se ao cenário delineado ao longo do desenvolvimento da investigação (Costa; Souza; Lucena, 2015). O estudo foi realizado na comunidade Nossa Senhora da Saúde, situada na zona rural do município de Parintins (AM). Analisamos os dados por meio da triangulação (Flick, 2009), pois nos permitiu perceber o objeto de investigação sob diferentes perspectivas. Neste estudo, triangulamos os dados, articulando a observação sistemática e os registros fotográficos realizados nas visitas ao barracão de farinha e à comunidade com a análise documental da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) evitando interpretações unilaterais.

Esperamos que este artigo contribua para o debate sobre ensino de matemática em turmas multisseriadas, demonstrando como a integração entre currículo, cultura e metodologia, a partir da Etnomatemática, permite construir experiências pedagógicas significativas e inclusivas. O barracão de farinha, ao ser compreendido como espaço de aprendizagem, revela-se como “laboratório da

tradição” (Farias; Almeida, 2025, p. 51) em que a matemática deixa de ser abstrata e distante, transformando-se em prática situada, culturalmente relevante e socialmente política.

2 O LÓCUS DA PESQUISA E O BARRACÃO DE FARINHA

A comunidade Nossa Senhora da Saúde é uma comunidade rural do município de Parintins-AM, distante em linha reta aproximadamente quarenta e quatro quilômetros da sede municipal. Atualmente, possui quarenta e nove famílias que residem tanto na comunidade quanto nas redondezas, sendo, em sua maioria, pequenos agricultores que vivem principalmente da produção de farinha de mandioca.

É uma comunidade ribeirinha amazônica, cuja identidade vai além da localização à margem do rio, pois seus moradores mantêm uma relação de reciprocidade com a água. Essa relação se expressa não apenas no uso cotidiano do rio como meio de transporte e subsistência, mas também em práticas culturais, religiosas e sociais que reforçam o vínculo entre território e pertencimento.

Durante as observações realizadas na comunidade Nossa Senhora da Saúde, identificamos uma característica marcante que também foi evidenciada por Costa (2021) em seus estudos sobre comunidades ribeirinhas amazônicas: a organização espacial vista a partir do rio. Ao nos aproximarmos pela água como apresentado na Figura 1, percebemos que a igreja ocupa o centro da paisagem como edifício principal, simbolizando o eixo espiritual e social da comunidade. Ao lado da igreja, encontra-se a escola, reforçando a proximidade entre os saberes religiosos, comunitários e escolares. Essa disposição revela não apenas uma estrutura física, mas também uma lógica de pertencimento e convivência que orienta o cotidiano dos moradores.

Figura 1 – Vista do rio da Comunidade Nossa Senhora da Saúde



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

Ainda na Figura 1, se observa no lado inferior esquerdo uma construção com cobertura de palha, é um barracão de farinha que pertence a duas famílias de moradores da comunidade, ou seja, compartilham esse espaço duas gerações de uma família, representado pelo pai, a mãe, e a filha, essa relação de colaboração é comum na comunidade, pois como mencionado acima a maioria das famílias possuem a produção de farinha de mandioca como meio de subsistência.

A produção de farinha de mandioca, é uma prática sociocultural, que representa um modo de saber e fazer próprio no interior de uma cultura (Mendes; Farias, 2017) que é repassado de geração a geração. Desde cedo as crianças observam os adultos a plantar, a colher, descascar, sevar,

prensar, peneirar, torrar e ensacar a farinha para vender, elas aprendem por meio da prática, esses saberes que são manifestações de conhecimentos etnomatemáticos.

A seguir apresentamos na Figura 2 o registro fotográfico do barracão de Farinha localizado na área da comunidade.

Figura 2 – Barracão de Farinha localizado na Comunidade Nossa Senhora da Saúde



Fonte: Arquivo da pesquisa (2025).

É no barracão de farinha que os produtores transformam a mandioca em farinha para o consumo. Quando a mandioca chega no barracão passa pela etapa de descascar (tirar a casca de cor marrom, e deixar ela limpa), sevar (etapa que a raiz da mandioca passa pela fase de trituração e se transforma em massa), prensagem (a massa vai para a prensa e se retira o líquido chamado tucupi) peneiração (a massa passa pela peneira, onde se separa a massa boa da crueira), e depois vai se para a etapa de torrar, a massa crua se transforma em uma massa bem torradinha própria para o consumo, chegando a fase final de ensacamento para vender.

Realizar todas essas etapas exige um conhecimento que não se aprende nas escolas, mas se vive na prática. Como nos lembra Farias e Almeida (2025, p. 30):

A história da humanidade evidencia que sempre existiram pessoas que se destacaram em diversas atividades intelectuais para formular explicações sobre os fenômenos de ordem natural ou social. Distantes dos bancos escolares, os intelectuais da tradição sempre resolveram problemas cotidianos a sua volta e construíram um *corpus* de saberes que foi repassado de geração em geração de forma oral e experimental.

Nesse contexto os produtores de farinha de mandioca se configuram intelectuais da tradição, por que desenvolveram meios e técnicas para resolver os seus problemas. Nesse processo de transformação, muitas ideias matemáticas são mobilizadas, pois desde a retirada da mandioca exige do produtor a estimativa da quantidade suficiente para produzir a quantidade necessária, ele precisa avaliar o tamanho da mandioca para estimar o tempo que vai levar para descascar, precisa se organizar espacialmente para se adaptar a velocidade da sevadeira onde coloca a mandioca, ele avalia a massa se está muito cheia de líquido ou não, pois isso influencia no tempo de prensagem, ele quantifica qual a quantidade de massa para fazer uma fornada de farinha, avalia a temperatura do forno, mede a farinha, e assim sucessivamente, este processo é muito intuitivo por parte do produtor, mas envolve um raciocínio matemático muito aprimorado, aprendido na vivência e repassado de geração a geração, esses saberes são próprios do grupo cultural que o constrói.

Levar esses saberes para serem discutidos nos ambientes escolares pode ser uma estratégia para contextualizar os conceitos aprendidos na escola com a vivência dos estudantes, e a Etnomatemática nos permite articular essa discussão com os currículos escolares como desenvolvida na seção a seguir.

3 A ETNOMATEMÁTICA E O ENSINO DE MATEMÁTICA EM TURMAS MULTISSERIADAS

A matemática, por muito tempo, foi concebida como um campo do conhecimento marcado pela rigidez, abstração e neutralidade. Essa concepção, ainda dominante em muitas práticas pedagógicas, ignora a diversidade cultural dos sujeitos e desconsidera as múltiplas formas com que os diferentes povos, comunidades e grupos sociais constroem conhecimentos matemáticos em seus cotidianos.

O campo de pesquisa em Etnomatemática surge como uma crítica a esse modelo universalista e busca valorizar os saberes matemáticos produzidos em contextos culturais diversos. Nessa perspectiva a matemática não é uma linguagem única e homogênea, mas uma construção humana, que envolve modos de raciocinar, aprender e ensinar que estão em constante evolução e se manifestam nas práticas e modos de vida de todas as culturas humanas. A Etnomatemática segundo Costa (2012, p. 23) “[...] veicula um novo conceito de educação matemática, aquele que valoriza as diferenças culturais e indica novos caminhos para o processo de ensino aprendizagem da matemática escolar”.

Pela lente da Etnomatemática (D’Ambrosio, 2023) podemos entender que ao longo da evolução da espécie humana, as pessoas foram desenvolvendo estratégias e soluções próprias para resolver situações-problemas de sobrevivência e transcendência de sua espécie.

Assim surge a farinha de mandioca, da necessidade de alimentação. É no barracão de farinha que a mandioca é transformada e preparada para o consumo. Nessa transformação, “a todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura” (D’Ambrosio, 2023, p. 24) ou seja a todo tempo os produtores estão mobilizando ideias matemáticas. Essa prática configura uma manifestação do pensamento matemático.

Com seu caráter dinâmico e transdisciplinar a Etnomatemática (D’Ambrósio, 2023), nos oferece fundamentos para compreender o barracão de farinha não apenas como espaço de produção, mas nele, as pessoas se encontram, compartilham tarefas, contam histórias, produzem e reproduzem conhecimento, inclusive matemático. É um espaço de vida, resistência e saber. Nesse ambiente, avôs, filhos e netos, ao longo dos anos, aprendem os segredos da mandioca. Como destacado no memorial de Novaes (2024, p.15):

Um dos períodos mais esperados do ano era o período de “fazer farinha”, pois era grande a alegria com a convivência na “cadaroda”¹ do meu avô, pois este era um ambiente no qual se reunia toda família, inclusive as crianças. A rotina da casa de farinha era muito marcante e ao longo das etapas de produção que eram árduas e cansativas para os adultos para as crianças era local de diversão. Brincava com o carrinho de mão, com as raspas da mandioca, fazia esculturas nas mandiocas miúdas que não serviam na produção e fingia estar ajudando os adultos[...].

Percebemos no relato que no barracão de farinha, as crianças aprendem observando e imitando os adultos, em um ambiente de colaboração. Enquanto isso na escola o que se observa é um ensino que incentiva a individualidade e a competição.

A educação escolar muito tem de aprender com a educação dos povos tradicionais, principalmente aquelas que atendem turmas multisseriadas, pois conforme Hage (2014), uma das principais dificuldades enfrentadas pelo professor nesse tipo de organização é o planejamento de atividades que contemplem diferentes níveis de aprendizagem simultaneamente.

Ainda assim, esse mesmo autor destaca que a multisseriação não deve ser vista como um entrave ao processo educativo, mas como possibilidade de criação de espaços de cooperação, aprendizagem entre pares e valorização da diversidade. Nesse contexto, a complexidade dos vínculos humanos e pedagógicos se torna evidente, exigindo do professor uma escuta atenta, uma prática flexível e uma visão ampliada da aprendizagem.

A proposta de um ensino de matemática contextualizado em um barracão de farinha surge nessa direção e como possibilidade para a problemática que aponta Costa (2021, p. 48), ao revelar que no processo de ensino e aprendizagem das escolas ribeirinhas existe um distanciamento “entre o conhecimento movimentado pelo currículo escolar e o conhecimento construído culturalmente por alunos ribeirinhos”. Desta forma, entendemos que trabalhar no barracão pode se tornar um contexto para o ensino de conteúdos matemáticos ao mesmo tempo, em que pode promover a valorização de práticas socioculturais desenvolvidas em realidades diferentes daquelas que compõem o espaço urbano.

A Etnomatemática assim nos é fundamento para realizar tal pesquisa, pois sua dimensão pedagógica busca justamente aproximar os currículos escolares com os saberes vividos dos estudantes, isso porque, de acordo com Vergani (2007, p. 7), a Etnomatemática:

[...] se descentraliza das referências habituais a um currículo uniforme ao qual a população escolar é obrigada a se conformar. Está consciente da necessidade de formar jovens capazes de se integrarem num mundo globalizante, mas uno e mais justo, mas sem os amputar dos valores socioculturais específicos do meio no qual se inserem (Vergani, 2007, p.7).

Ao levar essas discussões para o centro do debate educacional, a Etnomatemática coloca em questão a hierarquia que historicamente desvalorizou os saberes populares em nome de um saber científico universalizado e descontextualizado. Essa perspectiva desafia os currículos fragmentados e convida a reformar o pensamento, onde se entende a matemática como parte de uma teia de saberes que se cruzam na vida cotidiana. Assim, esta perspectiva se revela importante quando olhamos para a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018, p. 16) e percebemos um direcionamento para o ensino contextualizado para dar sentido ao que é aprendido, “com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas”.

Desta maneira ao buscar fazer o diálogo entre os saberes vividos dos estudantes e os saberes escolares a Etnomatemática se mostra como uma perspectiva promissora para pensar o ensino de matemática em turmas multisseriadas, visto que nessas turmas, compostas por alunos de diferentes idades e níveis de escolarização, o trabalho pedagógico demanda estratégias que respeitem a diversidade e promovam aprendizagens significativas para todos. A etnomatemática, ao considerar

o contexto sociocultural dos estudantes, oferece caminhos para que o ensino de matemática seja planejado de forma flexível, interdisciplinar e colaborativo.

4 O BARRACÃO DE FARINHA COMO ESPAÇO PEDAGÓGICO

Nessa direção, ao voltarmos nossa atenção para a realidade da escola situada na Comunidade Nossa Senhora da Saúde, percebemos que ela atende turmas multisseriadas, e que a produção de farinha de mandioca constitui uma atividade realizada por grande parte de sua população. Diante da perspectiva da Etnomatemática (D'Ambrosio, 2023) percebemos que no barracão de farinha onde se realizam as etapas de descascar, sevar, prensar, peneirar, torrar e ensacar para vender são mobilizadas uma diversidade de ideias matemáticas, que se forem discutidas no ambiente escolar, certamente podem ajudar na criação de significados para conceitos matemáticos, ao conseguirem estabelecer relações com conhecimentos mobilizados no dia a dia dos alunos.

Nesse sentido, buscamos identificar contextos que possibilitem relações entre ideias matemáticas que são mobilizadas no barracão de farinha e alguns conteúdos matemáticos ensinados de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental voltado para uma aula da Unidade Temática de Grandezas e Medidas, como observado no quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Relações entre ideias matemáticas mobilizadas no barracão de farinha e conteúdos matemáticos

Ação do produtor	Ideia Matemática	Conteúdo Curricular
Descascar a mandioca (Dependendo da roça está madura ou não, a mandioca tem um tamanho, e de acordo com o tamanho, o produtor calcula o tempo de descascamento)	Identificar Contar Avaliar Comparar	Unidade de medida de comprimento
Sevar a mandioca para transformar na massa (A pessoa que coloca a mandioca na sevadeira tem que colocar ela com o toco voltado para sevadeira, senão a mandioca pode quebrar e machucar quem rala a mandioca, o que rala a mandioca tem que ter a agilidade para não perder o tempo e a velocidade com que a mandioca passa pela sevadeira)	Quantificar Medir Estimar Avaliar	Medida de capacidade e de massa
Prensar a massa para fazer a retirada do tucupi (Nessa etapa o produtor coloca a massa em panos, cada prensada leva três panos de massa, o que corresponde a quatro baldes com a medida de 20 litros, cada prensada corresponde a uma fornada, que geralmente rende uns 40 litros de farinha torrada)	Medir Comparar Inferir Avaliar	Medida de capacidade e de massa
Peneirar a farinha para separar a massa boa da crueira (O produtor tem que colocar uma quantidade de massa que ao movimentar para separar a crueira da massa que vai para o forno, não transborde para fora da peneira)	Avaliar Comparar Selecionar	Medidas de capacidade e de massa
Torrar a farinha (Saber controlar a temperatura do forno para poder escaldar a farinha, esse processo onde a massa vai cozinhar, exige uma intuição muito aguçada, pois precisa saber o momento exato de adicionar mais massa até que toda a farinha escale. Depois de escaldar, o produtor vai alternando os instrumentos para mexer a farinha, são eles; o remo e o rodo, ainda no forno se peneira novamente a farinha, para deixar os bagões em uma mesma espessura, e quando a farinha está no ponto de retirar, eles percebem pelo cheiro e pelo toque, ela faz um barulho na mão)	Avaliar Comparar Medir Calcular	Medida de massa

Ensacar a farinha em sacos (Utilizar instrumentos como o balde, cuia, medidas como o litro, frasco, alqueire, saco)	Quantificar Inferir Avaliar Medir Comparar	Medida de capacidade e volume

Fonte: Elaboração da pesquisadora, baseada na BNCC (2018).

Ao analisarmos o quadro 1, percebemos que, mesmo sem o produtor ser escolarizado ou ter concluído uma formação escolar, em toda etapa, desde o descascar até ensacar a farinha de mandioca para vender, ele mobiliza ideias matemáticas que se relacionam com os conteúdos ensinados de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Esses saberes, expressos na forma como medem, quantificam, avaliam, estimam, calculam, fazem parte de uma prática sociocultural aprendida e têm validade por sua eficácia ao resolver problemas do cotidiano. São saberes que possuem significados e podem dar sentido à matemática ensinada na escola, particularmente, em escolas situadas em comunidades em que essa prática sociocultural faz parte da vida das pessoas.

Nessa perspectiva, elaboramos e apresentamos uma proposta de ensino para uma turma multisseriada que atende estudantes de 1º ao 5º ano contextualizada na Unidade Temática de Grandezas e Medidas proposta na BNCC (2018), a partir de práticas que são realizadas pelos produtores de farinha de mandioca no espaço do barracão de farinha e que pode ser trabalhada nas aulas de matemática pelo professor que leciona em um contexto semelhante ao da pesquisa, apresentada a seguir:

Proposta de Ensino

Turma: Multisseriada (1º ao 5º ano)

Local: barracão de farinha

Duração da aula: 4 h de aula

Unidade Temática: Grandezas e Medidas

Procedimento metodológico:

1º momento – O professor deve reunir toda a turma no barracão de farinha e direcionar a conversa a partir de questionamentos: Qual o lugar que nós estamos? O que se produz aqui? Quem aqui o pai produz farinha? Vocês gostam de comer farinha? Quais são as etapas para fazer a farinha? É importante nesse momento deixar que os estudantes compartilhem as suas experiências de vida sobre suas relações com a produção de farinha.

2º momento – Pedir que os alunos registrem informações relevantes, em forma escrita ou desenhos no decorrer das atividades solicitadas.

3º momento – Os estudantes do 1º ano e do 2º ano em um mesmo grupo, devem ser direcionados a realizar uma atividade na etapa de descascamento da mandioca, eles irão organizar as mandiocas por grupos, mobilizando noções matemáticas como mais fina, mais grossa, mais alta,

mais baixa, mais leve, mais pesada, neste grupo os estudantes do 2º ano irão auxiliar os estudantes do 1º ano para que eles desenhem como fizeram os critérios de seleções dos grupos de mandioca.

Neste mesmo momento outro grupo de alunos do 3º, 4º e 5º ano poderão ser direcionados a observar e perguntar sobre a fase de prensamento, torra e ensacamento da farinha. O professor pode possibilitar um roteiro de perguntas: Quantos baldes de massa leva cada fornada e quantos balde de farinha se retira no final? Como vocês medem para chegar a um saco de farinha? Quantos litros cabe? Quanto tempo leva para torrar a farinha? Nesse momento os estudantes podem perceber o uso de medidas convencionais como o litro, e medidas não convencionais como o frasco, isso é interessante porque eles aprendem os conceitos ao mesmo tempo que valorizam e respeitam a cultura local.

A partir desses registros os estudantes do 3º podem fazer uma tabulação dos instrumentos de medidas convencionais e não convencionais utilizados pelos produtores, já os do 4º podem fazer medidas utilizando os instrumentos, para perceberem como acontece a relação, podem medir uma quantidade referente a um litro, e depois outra quantidade referente a um frasco. Os estudantes do 5º ano, podem elaborar problemas envolvendo medidas de grandezas encontradas para a turma resolver em conjunto, como por exemplo: se para ensacar um saco eu preciso de 80 litros de farinha, quantos litros eu vou precisar para ensacar dois sacos de farinha? Se para uma fornada eu utilizo 4 baldes de massa e no final eu retiro 2 baldes de farinha torrada, qual a transformação que ocorre, de perda ou de ganho? Desta forma na prática o estudante vai construindo relações.

4º momento – Depois dessa etapa o professor reúne com a turma por meio de uma roda de conversa e faz uma sistematização coletiva, onde os estudantes vão compartilhar os aprendizados e as suas experiências, deve se retomar pelo professor as noções matemáticas trabalhadas, retirar quando necessário as dúvidas dos estudantes e sempre fortalecer a importância da produção de farinha para a comunidade, mostrando aos estudantes que a matemática está presente nas atividades realizadas no dia a dia.

Como avaliação o professor pode: observar a participação dos estudantes nas etapas práticas, os registros individuais, a socialização na roda de conversa, e também pode em conjunto, construir um cartaz coletivo com os registros dos alunos durante a atividade no barracão de farinha, esse cartaz pode ser inclusive apresentado aos pais ou responsáveis dos estudantes durante as reuniões escolares, pois, a Etnomatemática também busca fortalecer o elo escola-comunidade, para o fortalecimento das identidades e raízes culturais e sociais.

Ensinar matemática a partir do espaço do barracão de farinha, é mais do que usar um tema gerador, é construir uma ponte entre o saber local e o conhecimento escolar, promovendo uma educação que respeita, acolhe e dialoga com a vida real dos alunos ribeirinhos, é o que D'Ambrosio (2023) chama de Educação para a Paz, onde o respeito e a solidariedade sejam mais fortes que as desigualdades, especialmente em contextos multisseriados onde as dificuldades são muitas, mas a potencialidades emergem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse artigo buscou apresentar na perspectiva da Etnomatemática, uma proposta de ensino de matemática para turmas multisseriadas contextualizada em um barracão de farinha, a partir do

contexto sociocultural da Comunidade Nossa Senhora da Saúde, e dos direcionamentos da BNCC para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Os resultados indicam que o barracão de farinha, sob a perspectiva da Etnomatemática, constitui um espaço pedagógico potente, para contextualizar o ensino de matemática, respeitando a realidade das turmas multisseriadas, onde saberes comunitários e escolares se entrelaçam e ganham sentido. Ao reconhecer esse ambiente como lugar de produção de conhecimento, ampliamos as possibilidades de ensino da matemática em turmas multisseriadas, promovendo uma educação mais inclusiva, situada e culturalmente relevante.

A valorização dos saberes tradicionais, longe de ser um recurso complementar, torna-se eixo estruturante de práticas pedagógicas que respeitam a diversidade e fortalecem a identidade dos estudantes. Nesse sentido, levar os estudantes para ver a matemática no barracão de farinha significa articular cultura, ciência e cotidiano, fortalecendo o vínculo entre escola e comunidade.

Diante do exposto, compreendemos que a utilização do barracão de farinha como espaço educativo amplia o horizonte da educação matemática, pois oferece ao professor recursos para trabalhar com diferentes anos escolares ao mesmo tempo, de forma integrada, contextualizada e criativa. Ademais essa pesquisa pode ser desdobrada em outros estudos e em outros contextos, com novas sugestões que possam vir a contribuir para um ensino de matemática em turmas multisseriadas cada vez mais significativo para os estudantes das escolas ribeirinhas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

COSTA, L. F. M. **A etnomatemática na educação do campo, em contextos indígena e ribeirinho, seus processos cognitivos e implicações à formação de professores**. 2012. 123f. Dissertação (Mestrado)- Universidade do Estado do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia, Manaus, 2012.

COSTA, L. F. M.; SOUZA, E. G.; LUCENA, I. C. R. Complexidade e Pesquisa Qualitativa: questões de método. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 18 dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/903>. Acesso em: 22 fev. 2025.

COSTA, L. F. M. **Vivências autoformativas no ensino de matemática: um olhar complexo e transdisciplinar**. São Paulo: Livraria da Física Editorial, 2021.

D'Ambrosio, U. **Etnomatemática: elos entre a tradição e a modernidade**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2023.

FARIAS, C. A.; ALMEIDA, M. C. **Educação e saberes da tradição**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física Editorial, 2025.

MENDES, I. A.; SILVA, C. A. F. Problematização de práticas socioculturais na formação de professores de matemática. **Revista Exitus**, Santarém, v. 7, n. 2, p. 100-126, 2017.

FLICK, U. **Introdução a pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HAGE, S. A. M. Transgressão do paradigma da (multi) seriação como referência para a construção da escola pública do campo. **Educação e Sociedade**, v. 35, p. 1165-1182, 2014.

NOVAES, J. M. A. **A casa de farinha é a nossa casa: saberes matemáticos locais dos produtores de farinha e polvilho no Município de Ibiassucê-BA.** 2024. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Linguagens e Sociedade – PPGELS, Caetité, 2024. Disponível em: <https://saberaberto.uneb.br/items/897252da-3a85-4597-a294-dee56ab7b3be>. Acesso em: 20 de mai. 2025.

VERGANI, T. **Educação Etnomatemática: o que é?**. Natal: Flecha do tempo, 2007.

ENSINO DE MEDIDAS DE MASSA SOB A PERSPECTIVA DA INSUBORDINAÇÃO CRIATIVA

TEACHING MASS MEASUREMENT FROM THE PERSPECTIVE OF CREATIVE INSUBORDINATION

LA ENSEÑANZA DE LAS MEDIDAS DE MASSA DESDE LA PERSPECTIVA DE LA INSUBORDINACIÓN CREATIVA

Lucas Salazar Pinto  ¹

Eulina Coutinho Silva do Nascimento  ²

André Luiz Martins Pereira  ³

RESUMO

Este artigo, recorte de uma dissertação de mestrado, investigou o ensino de medidas de massa com alunos do 6º ano do ensino fundamental, fundamentando-se na teoria da insubordinação criativa e na aprendizagem significativa, com o objetivo de analisar o aprendizado desses estudantes sobre o conceito de massa a partir de atividades baseadas nesses referenciais teóricos. A pesquisa, de abordagem qualitativa, caráter exploratório e tipo etnográfico, utilizou como instrumentos um teste, uma roda de conversa e a observação participante. As atividades práticas envolveram o preparo de alimentos e uma simulação de feira, promovendo a manipulação de materiais e a contextualização do conteúdo. Os resultados evidenciaram alto engajamento, cooperação e compreensão conceitual, além da transferência do aprendizado para situações cotidianas. Conclui-se que práticas contextualizadas e participativas favorecem a construção significativa do conhecimento e o desenvolvimento de atitudes autônomas e reflexivas, fortalecendo a relação entre teoria e prática no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Grandezas e Medidas. Insubordinação Criativa. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

This article, derived from a master's dissertation, investigated the teaching of mass measurement with 6th-grade elementary school students, grounded in the theories of creative insubordination and meaningful learning. The objective was to analyze these students' learning about the concept of mass through activities based on these theoretical frameworks. The qualitative, exploratory, and ethnographic research employed a test, a discussion circle, and participant observation as instruments. The practical activities involved food preparation and a market simulation, encouraging material manipulation and contextualization of content. The results revealed high engagement, cooperation, and conceptual understanding, as well as the transfer of learning to everyday situations. It is concluded that contextualized and participatory practices foster the meaningful construction of knowledge and the development of autonomous and reflective attitudes, strengthening the relationship between theory and practice in Mathematics education.

Keywords: Mathematics Education. Measurement. Creative Insubordination. Meaningful Learning.

RESUMEN

Este artículo, recorte de una disertación de maestría, investigó la enseñanza de las medidas de masa con estudiantes de sexto grado de educación primaria, según la teoría de la insubordinación creativa y el aprendizaje significativo. El objetivo fue analizar el aprendizaje de estos estudiantes sobre el concepto de masa a partir de actividades en dichos marcos teóricos. La investigación, de enfoque cualitativo, carácter exploratorio y tipo etnográfico, utilizó como instrumentos una prueba, un conversatorio y observación participante. Las actividades prácticas incluyeron la preparación de alimentos y una simulación de feria, promoviendo manipulación de materiales y contextualización del contenido. Los

¹ Mestre em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Docente I, Prefeitura Municipal de Volta Redonda (PMVR), Volta Redonda, RJ, Brasil. E-mail: lucas_salazar@hotmail.com.

² Doutora em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Profa Titular da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. OE-mail: eulina@ufrj.br.

³ Doutor em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: almp1980@ufrj.br.

resultados evidenciaron alto compromiso, cooperación y comprensión conceptual, más la transferencia del aprendizaje a situaciones cotidianas. Se concluye que las prácticas contextualizadas y participativas favorecen la construcción significativa del conocimiento y el desarrollo de actitudes autónomas y reflexivas, fortaleciendo la relación entre teoría y práctica en la enseñanza de las Matemáticas.

Palabras clave: Enseñanza de las Matemáticas. Magnitudes y Medidas. Insubordinación Creativa. Aprendizaje Significativo.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo resulta de um recorte da dissertação de mestrado intitulada “Insubordinando no ensino de grandezas e medidas no 6º ano do ensino fundamental, fora das quatro paredes da sala de aula” (Pinto, 2025). Neste artigo, opta-se por dar destaque às atividades desenvolvidas sobre medidas de massa, discutindo com maior profundidade as interações, percepções e aprendizagens que emergiram desse momento específico.

O ensino de Grandezas e Medidas tem se mostrado desafiador na Educação Básica, principalmente pela dificuldade dos alunos em relacionar conceitos matemáticos a situações cotidianas, como receitas, compras e comparações de peso. Observações realizadas durante a pesquisa indicam que essa desconexão se mantém ao longo dos anos iniciais e intermediários. Além disso, dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) referentes à edição de 2021, divulgados pelo Brasil (2023), mostram que mais de 60% dos estudantes do 9º ano apresentam níveis insuficientes de proficiência em Matemática, evidenciando a necessidade de metodologias mais contextualizadas.

Diante desse cenário, não seria relevante propor metodologias que rompam com o modelo tradicional, valorizando a experimentação, o diálogo e o protagonismo discente? A perspectiva da insubordinação criativa, ao incentivar o professor a reinventar práticas pedagógicas de maneira crítica e intencional, poderia oferecer um caminho promissor para tornar a aprendizagem mais significativa e conectada à realidade dos alunos?

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar o aprendizado de alunos do 6º ano sobre medidas de massa a partir de atividades fundamentadas na teoria da insubordinação criativa, investigando como práticas contextualizadas e baseadas na vivência dos estudantes podem favorecer a compreensão do conteúdo e despertar maior interesse pela Matemática, contribuindo também para subsidiar práticas docentes alternativas ao ensino tradicional.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996) estabelece que a finalidade da educação básica é desenvolver o educando, assegurando-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecendo-lhe os meios necessários para progredir nos estudos e no trabalho. Reconhecendo a centralidade da educação nesse processo, diversas teorias de aprendizagem buscaram compreender como o novo conhecimento se relaciona com o que o sujeito já sabe. Nesse contexto, destaca-se a Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel (1963).

Segundo Moreira e Masini (1982), a teoria ausubeliana baseia-se em uma perspectiva cognitiva, reconhecendo também a dimensão afetiva da aprendizagem.

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, neste processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento

específica, a qual Ausubel define como conceitos subsunçores, ou simplesmente, subsunçores (subsumers), existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em *conceitos relevantes* preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. (Moreira; Masini, 1982, p. 7)

Assim, o novo conteúdo ancora-se em saberes prévios, e o significado é construído pelo próprio aluno. Quando essa ancoragem não ocorre, tem-se a aprendizagem mecânica (Ausubel, 1963).

De acordo com Moreira (2012), para que haja aprendizagem significativa, são necessárias duas condições: o material deve ser potencialmente significativo, e o aluno deve apresentar predisposição para aprender. O significado, portanto, não está no material em si, mas no sujeito que aprende. Contudo, suscitar essa predisposição constitui um dos maiores desafios do processo educativo. Moreira (2006) defende que o aluno precisa perceber a relevância do conhecimento proposto, o que pode ser promovido por meio de atividades subversivas, nas quais o estudante participa ativamente da construção do saber.

Essa perspectiva aproxima-se dos conceitos de Insubordinação Criativa e Subversão Responsável (Morris et al., 1981; Hutchinson, 1990), trazidos à Educação Matemática por autores como Gutiérrez (2013) e D'Ambrosio e Lopes (2014). De acordo com Gutiérrez (2013), questionar as formas de matemática apresentadas na escola e posicionar os alunos como autores da matemática são atos de insubordinação criativa. Nessa mesma direção, Lopes, D'Ambrosio e Corrêa (2016) destacam a importância de romper com o currículo prescrito e propor desafios que estimulem os alunos a elaborar problemas, tirar suas próprias conclusões e compartilhar ideias. Assim, cabe ao professor criar um ambiente propício à aprendizagem, no qual a autonomia e a reflexão dos estudantes sejam incentivadas.

A ação reflexiva é central nesse processo. Conforme Schön (2000) e D'Ambrosio e Lopes (2015), refletir sobre a própria prática permite transformar a ação docente, tornando-a mais consciente e responsável. Assim, a insubordinação criativa só se legitima quando fundamentada em princípios éticos e intencionais.

Nessa perspectiva, a prática pedagógica que estimula a aprendizagem significativa valoriza o protagonismo do aluno e o coloca em contato com experiências reais, que ampliam sua compreensão e atribuição de sentido ao conhecimento. O ensino de Grandezas e Medidas, por exemplo, apresenta forte relevância social e caráter prático, permitindo variadas conexões com outras áreas e favorecendo a compreensão da utilidade da Matemática no cotidiano (Brasil, 1998). Ao explorar esse tema em contextos diversos, o professor pode romper com práticas tradicionais e criar ambientes de aprendizagem mais significativos, coerentes com uma postura de insubordinação criativa.

3 METODOLOGIA

A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, conforme Minayo (2009), que enfatiza o universo de significados e valores presentes nas relações humanas, permitindo compreender aspectos subjetivos do processo educativo. De natureza exploratória, conforme Gil (2002), a investigação buscou maior familiaridade com o fenômeno estudado, favorecendo a descoberta e o aprimoramento de ideias. O procedimento foi tipo etnográfico (Mattos, 2020), uma vez que se concentrou na observação e análise do cotidiano escolar, com adequações ao contexto da educação.

O estudo foi desenvolvido em uma escola municipal localizada em uma comunidade da cidade de Volta Redonda (RJ), que atende turmas do Ensino Fundamental II. A turma participante foi o 6º ano, composta por 33 estudantes com média de idade de 12 anos. A escolha ocorreu por conveniência, uma vez que o pesquisador atuava como professor da turma, o que facilitou o acompanhamento das atividades e o registro das observações.

Foram respeitados todos os critérios éticos estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com a obtenção dos devidos termos de anuência institucional, consentimento dos responsáveis e assentimento dos participantes.

Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: um teste, uma roda de conversa e a observação participante registrada em diário de campo. O teste, aplicado ao final da sequência de atividades, continha questões referentes a diferentes conteúdos, mas, neste artigo, serão analisados apenas os resultados relacionados ao tema de massa. A roda de conversa possibilitou o compartilhamento de percepções, sentimentos e dificuldades, enquanto a observação permitiu acompanhar o envolvimento dos estudantes e registrar comportamentos, interações e reflexões do professor-pesquisador.

A triangulação metodológica foi empregada para articular as informações obtidas por esses instrumentos, ampliando a compreensão dos resultados e garantindo maior consistência à análise (Mattos, 2024).

O presente artigo concentra-se especificamente em duas atividades práticas relacionadas ao ensino de massa, realizadas durante a sequência didática da pesquisa. As propostas foram aplicadas de forma colaborativa, com o envolvimento ativo dos alunos na manipulação de materiais e na resolução de situações-problema, favorecendo a compreensão dos conceitos de massa e suas unidades de medida. A análise dos registros produzidos durante essas aulas considerou tanto os aspectos conceituais quanto as manifestações de engajamento e motivação.

Dessa forma, as atividades foram desenvolvidas com cuidado, a partir da observação dos alunos, considerando sua faixa etária, interesses e curiosidades. Esse planejamento teve como objetivo criar experiências atrativas e realistas, capazes de engajar os estudantes e favorecer sua participação ativa durante as aulas. Na Figura 1, é possível ver os alunos colocando em prática as atividades de medição de massa, que serão detalhadas ao longo do texto.

Figura 1: Atividades práticas de medidas de massa realizadas pelos alunos



Fonte: Arquivo pessoal dos autores (2025)

A primeira atividade teve como objetivo trabalhar a compreensão do conceito de massa e suas unidades de medida por meio de uma experiência prática relacionada ao preparo de alimentos. A turma foi dividida em pequenos grupos e realizou a atividade no refeitório da escola, onde se destacou a importância da higiene no manuseio de ingredientes e utensílios.

Foram propostas duas receitas: pão de queijo, com medidas expressas em gramas, e biscoitos amanteigados, cujas quantidades eram indicadas em colheres e xícaras. Os alunos utilizaram balanças para medir os ingredientes, sendo orientados a descontar o peso das embalagens. Durante a realização, surgiram dificuldades relacionadas à interpretação das unidades de medida e à leitura das instruções, o que levou alguns grupos a cometerem equívocos na proporção dos ingredientes.

Esses erros se tornaram momentos de reflexão coletiva, à medida que os estudantes discutiam as diferenças entre medidas de massa e de volume e buscavam ajustar suas receitas. Observou-se um alto nível de engajamento dos participantes, que demonstraram entusiasmo e cooperação, tanto na execução quanto na organização do espaço ao final da atividade.

Ao término, os alimentos foram assados e degustados pelos próprios alunos, o que gerou satisfação e sentimento de realização, além de reforçar a compreensão dos conceitos trabalhados.

Já a segunda atividade teve como objetivo aprofundar a compreensão das medidas de massa, enfatizando a utilização de quilogramas e gramas e a soma de diferentes massas. Por meio de uma dinâmica que simulava uma feira, três cestas foram dispostas na sala, contendo batatas, laranjas e cenouras. Os grupos deveriam selecionar quantidades desses produtos de modo a atingir pesos previamente estabelecidos. Um halter de 1 kg foi utilizado como referência para auxiliar na estimativa de massas antes da pesagem.

Os alunos se organizaram em trios e cada membro ficou responsável por um dos produtos. Após as escolhas, os itens foram pesados em uma balança de cozinha, desconsiderando o peso do recipiente. O uso da balança transcorreu sem dificuldades, pois os estudantes já estavam familiarizados com seu funcionamento a partir da atividade anterior.

Após todas as pesagens, os resultados foram registrados e comparados. Os grupos que mais se aproximaram dos pesos-alvo foram reconhecidos, assim como os alunos que obtiveram melhor desempenho em cada tipo de alimento. O momento final, com a entrega simbólica de chocolates, reforçou o caráter lúdico e motivador da experiência.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A observação das interações durante a execução das atividades revelou forte envolvimento e cooperação entre os grupos. Os estudantes se engajaram em discussões espontâneas sobre estimativas e somas das massas, evidenciando uma atitude ativa na resolução do problema. A busca por informações externas sobre o peso médio dos alimentos, realizada por alguns alunos, gerou reflexões sobre a variabilidade do peso em contextos reais (legumes e frutas) e a imprecisão das unidades não padronizadas (xícaras e colheres) nas receitas. Esse movimento de autonomia na investigação é crucial para a formação de subsunçores estáveis e a construção de aprendizagem significativa.

O encerramento da primeira atividade, marcado pela degustação dos alimentos, despertou satisfação e sentimento de realização, atuando como um fator afetivo positivo que reforçou a compreensão e o valor atribuído aos conceitos matemáticos de massa.

As atividades de natureza prática, por exigirem envolvimento ativo e manipulação de materiais, demonstraram ser catalisadoras de grande interesse e participação. O caráter contextualizado das propostas favoreceu uma interação mais intensa dos alunos, elevando a motivação para a conclusão das tarefas. Contudo, a empolgação também trouxe desafios, como a dispersão e a necessidade de redirecionar a atenção em alguns momentos. A mediação do professor foi essencial para equilibrar a animação e a organização, garantindo que a energia dos estudantes fosse canalizada para o aprendizado.

Além disso, o trabalho em grupo se mostrou um elemento importante para o engajamento dos alunos. Quando puderam escolher livremente seus colegas, demonstraram maior conforto e cooperação, fortalecendo vínculos já existentes e participando com entusiasmo das tarefas. Entretanto, nas situações em que a quantidade de membros por grupo foi fixa e não havia possibilidade de alteração, observaram-se algumas resistências e desconforto iniciais. Nesses casos, a mediação do professor foi fundamental para favorecer a aceitação das formações e garantir um clima de respeito e colaboração. Ainda que a composição dos grupos nem sempre tenha correspondido às preferências individuais, as atividades transcorreram de forma harmoniosa, evidenciando a capacidade dos alunos de manter atitudes colaborativas mesmo diante de desafios de convivência.

Os resultados do teste de avaliação confirmaram o impacto positivo das atividades práticas. Na questão sobre a conversão de quilo em gramas, 85% dos estudantes responderam corretamente, demonstrando domínio das relações entre as unidades. Esse desempenho sugere que as experiências com o uso da balança e a manipulação direta de massas favoreceram a consolidação desse conhecimento. Já na questão que exigia somar massas expressas em diferentes unidades, 73% dos alunos acertaram. Embora o resultado seja satisfatório, a taxa de erro (27%) indica a necessidade de ampliar as oportunidades de prática formal e de revisão sobre a conversão entre unidades. Dessa maneira, a diversificação do processo de construção de conhecimento é fundamental para atingir um maior número de estudantes, respeitando suas características e preferências individuais.

Mesmo que a maior parte dos alunos tenha afirmado não ter estudado para o teste, conforme discutido na roda de conversa, os resultados foram positivos. Isso evidencia que as aprendizagens ocorreram majoritariamente durante as aulas, reforçando a importância de metodologias que promovam a construção do conhecimento dentro do ambiente escolar. Atividades contextualizadas e interativas mostraram-se eficazes para promover a compreensão, mesmo sem o hábito consolidado do estudo autônomo.

A roda de conversa revelou ainda a percepção dos alunos sobre as atividades. A maioria destacou como favorita a proposta de preparo de alimentos, citando o prazer em “cozinhar e medir os ingredientes” e a satisfação em “consumir o que preparou”. Outros enfatizaram o aprendizado prático, como expressou um dos participantes: *“A gente foi se divertindo, a gente foi brincando, aprendendo as medidas”*. Outro complementou: *“Ao mesmo tempo que a gente tá aprendendo, a gente tá fazendo”*. Essas falas evidenciam o caráter lúdico e ativo das aulas, nas quais o erro foi compreendido como parte natural do processo: *“Quando as atividades são práticas, mesmo que a gente erre, não saiba fazer, mas pelo menos a gente tem uma noção e a gente vai aprendendo.”*

Essas percepções reforçam a importância de atitudes insubordinadas criativamente, que concedem autonomia e protagonismo aos alunos, valorizando o processo de aprendizagem e não apenas o resultado final. Um relato especialmente significativo ilustra a transferência do aprendizado para o cotidiano: *“Eu saí de Uber com a minha mãe e lá no preço do Uber tinha dado 18,4. Aí o*

meu irmão [...] perguntou: ‘Ué? Quatro centavos?’. *Aí eu expliquei pra ele como é que é.”* O exemplo demonstra como o conhecimento adquirido na escola foi aplicado espontaneamente em uma situação real, sinalizando uma aprendizagem significativa. Nesse caso, o conteúdo assimilado **durante** a atividade parece ter se tornado um *subsunçor*, conforme proposto por Ausubel (*apud* Moreira; Masini, 1982), permitindo ao estudante relacionar o novo conhecimento a experiências cotidianas.

De modo geral, as atividades sobre massa mostraram-se potentes para promover engajamento, colaboração e compreensão conceitual. O equilíbrio entre prática, reflexão e mediação docente favoreceu não apenas o domínio dos conteúdos, mas também o desenvolvimento de atitudes de curiosidade, autonomia e prazer em aprender — aspectos centrais à insubordinação criativa no ensino de matemática.

A partir da triangulação metodológica entre as observações, os resultados do teste e a roda de conversa, foi possível compreender de maneira mais ampla o impacto das propostas no engajamento, na aprendizagem e no desenvolvimento socioemocional dos estudantes, evidenciando a relevância de práticas que articulam colaboração, autonomia e significado no ensino de Matemática.

Assim, através da insubordinação criativa, conforme discutida por Gutiérrez (2013), ao questionar as formas tradicionais da matemática escolar e posicionar os alunos como autores de suas próprias produções, em um movimento que, nesta pesquisa, ocorreu em cenários que valorizam suas vivências e experiências, alcançou-se o que defende Moreira (2006): que o estudante perceba a relevância do conhecimento ao participar ativamente da construção do saber. Desse modo, as atividades reafirmaram o potencial transformador de práticas que rompem com modelos tradicionais e valorizam o protagonismo discente na produção do conhecimento matemático, favorecendo a aprendizagem significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados indicam que os objetivos foram plenamente atendidos, evidenciando avanços significativos na compreensão dos conceitos de massa e no envolvimento dos participantes com as atividades. O desempenho observado no teste e o interesse demonstrado nas discussões revelam que o uso de metodologias práticas favorece não apenas a assimilação dos conteúdos, mas também o desenvolvimento de atitudes mais participativas e reflexivas diante da aprendizagem.

Ainda que o processo tenha enfrentado desafios, como o tempo limitado e o número elevado de estudantes, as experiências vividas reforçam a relevância de propostas que aproximem o conhecimento matemático da realidade dos alunos. Tais práticas, quando fundamentadas em uma perspectiva crítica e intencional, contribuem para tornar o aprendizado mais significativo, estimulando a curiosidade, a autonomia e o pensamento criativo.

Assim, o conjunto das evidências reunidas neste estudo reafirma a importância de um ensino de matemática contextualizado, que ultrapasse a simples memorização de fórmulas e promova a construção ativa do saber. Ao integrar prática e reflexão, o ensino se torna um espaço de diálogo, descoberta e transformação — um caminho essencial para formar estudantes capazes de compreender, intervir e atribuir sentido ao mundo que os cerca.

Espera-se que este estudo também possa servir de inspiração para outros professores que desejam repensar suas práticas e buscar formas mais vivas e significativas de ensinar. Acredita-se que

compartilhar experiências como esta é uma maneira de fortalecer o compromisso coletivo com uma educação que valoriza a criatividade, o diálogo e a construção conjunta do conhecimento. Mesmo diante das limitações do cotidiano escolar, cada tentativa de inovar representa um passo importante rumo a uma prática pedagógica mais humana, sensível e transformadora.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton, 1963.

BRASIL. Lei n.º 9394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, 1998. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/pcn/matematica.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.

BRASIL. Relatório De Resultados do SAEB 2021 | VOLUME 1 Contexto Educacional e Resultados em Língua Portuguesa e Matemática para o 5º E 9º Anos do Ensino Fundamental e Séries Finais do Ensino Médio Versão Preliminar, Brasília, DF: Inep/MEC, 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2021/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2021_volume_1.pdf. Acesso em: 11 out. 2025.

LOPES, Celi Espasandin; D'AMBROSIO, Beatriz Silvia; CORRÊA, Solange Aparecida. A Insubordinação Criativa em Educação Matemática Promove a Ética e a Solidariedade. *Zetetiké*, Campinas, SP, v. 24, n. 3, p. 287-300, set./dez. 2016.

D'AMBROSIO, Beatriz Silvia; LOPES, Celi Espasandin. *Trajetórias de educadoras matemáticas*. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014

D'AMBROSIO, Beatriz Silvia; LOPES, Celi Espasandin. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. *Bolema*, Rio Claro, SP, v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GUTIERREZ, Rochelle. Mathematics teachers using creative insubordination to advocate for student understanding and robust mathematical identities. In M. Martinez, & A. Castro Superfine (Eds.), 35th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (pp. 1248-1251). Chicago, 2013

HUTCHINSON, Sally A. Responsible subversion: A study of rule-bending among nurses. *Scholarly Inquiry for Nursing Practice An International Journal*, Nova York, v. 4, n. 1, p. 3-17, Primavera. 1990.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. *Conversando sobre metodologia da pesquisa científica*. [recurso eletrônico]. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2020. Disponível em: <https://biblioteca.unisced.edu.mz/bitstream/123456789/2422/1/Sandra%20Maria%20Nascimento%20de%20Mattos%20MIC.pdf>. Acesso em: 11 out. 2025.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. *Conversando sobre metodologia da pesquisa científica: desenhando o projeto e a pesquisa*. Vol. 2. [recurso eletrônico]. Cachoeirinha, RS: Editora Fi, 2024. <https://www.editorafi.org/ebook/a099-metodologia-pesquisa-cientifica-projeto>. Acesso em: 11 out. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). *Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizagem Significativa Subversiva. Série-Estudos – Periódico do Mestrado em Educação da UCDB, Campo Grande, MS, n. 21, p.15-32, jan./jun. 2006.

MOREIRA, Marco Antonio. O que é afinal aprendizagem significativa? Revista cultural La Laguna Espanha, 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2024.

MORRIS, Van Cleve; CROWSON, Robert L.; HURWITZ JR., Emanuel.; PORTER-GEHRIE, Cynthia. The urban principal. Discretionary decision-making in a large educational organization. 1981. Disponível em: <http://eric.ed.gov/?id=ED207178>. Acesso em: 23 jun. 2024.

PINTO, Lucas Salazar. Insubordinando no Ensino de Grandezas e Medidas no 6º ano do Ensino Fundamental Fora das Quatro Paredes da Sala de Aula. 2025. 149 f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Ciências Exatas, Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Seropédica, RJ, 2025. Disponível em: <https://profmatsbm.org.br/dissertacoes/>. Acesso em: 11 out. 2025.

SCHÖN, Donald A. Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: ArtMed Editora, 2000.

ESTADO DO CONHECIMENTO ENVOLVENDO O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES SURDOS

A REVIEW OF THE LITERATURE ON DIDACTIC RESOURCES FOR TEACHING MATHEMATICS TO DEAF STUDENTS

ESTADO DEL CONOCIMIENTO ACERCA DEL USO DE RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA ESTUDIANTES SORDOS

Idelbrandina Maciel da Silva Neta ¹

Walber Christiano Lima da Costa ²

RESUMO

O presente estudo é parte de uma dissertação de Mestrado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no Tocantins (PPGEMAT-UFT). O texto tem como objetivo conhecer o panorama das pesquisas que tematizam o uso de recursos didáticos no ensino de matemática para estudantes surdos. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa, no escopo do estado do conhecimento, cujas produções constam no repositório de Teses e Dissertações da Capes. O refinamento se deu a partir dos termos “Matemática” + “Surdos” + “Materiais Didáticos”, realizada no mês de agosto de 2025. Foram encontradas 21 produções. Na continuidade do refinamento procedeu-se à leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, em que se selecionou 01 Tese e 09 Dissertações. Os resultados indicam que o uso de recursos didáticos no ensino de matemática para estudantes surdos se revela como um tema de grande pertinência e que a carência de produções, nos mostram que novas pesquisas precisam ser realizadas visando o desenvolvimento de organização de materiais didáticos visando a perspectiva inclusiva no ensino de matemática.

Palavras-chave: Inclusão. Surdos. Recursos Didáticos. Educação Matemática.

ABSTRACT

This study is part of a Master's dissertation affiliated with the Graduate Program in Mathematics Education in Tocantins (PPGEMAT-UFT). The text aims to survey the landscape of research on the use of teaching resources in mathematics education for deaf students. This is a qualitative bibliographic study within the scope of a state-of-the-art review, whose works are listed in the Capes Theses and Dissertations repository. The search was refined using the terms “Mathematics” + “Deaf” + “Teaching Materials,” conducted in August 2025. A total of 21 productions were found. In the next stage of refinement, the titles, abstracts, and keywords were read, from which one (1) thesis and nine (9) dissertations were selected. The results indicate that the use of teaching resources in mathematics education for deaf students is a highly relevant topic, and the scarcity of existing works shows that new research is needed to develop and organize teaching materials with an inclusive perspective in mathematics education.

Keywords: Inclusion. Deaf Students. Didactic Resources. Mathematics Education.

RESUMEN

Este estudio es parte de una tesis de Maestría, vinculada al Programa de Posgrado en Educación Matemática en Tocantins (PPGEMAT-UFT). El texto tiene como objetivo conocer el panorama de las investigaciones que abordan el uso de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes sordos. Se trata de una investigación bibliográfica, de enfoque cualitativo, en el ámbito del estado del conocimiento, cuyas producciones se encuentran en el repositorio de Tesis y Disertaciones de la Capes. La búsqueda se afinó a partir de los términos “Matemáticas” + “Surdos” + “Materiales Didácticos”, realizada en agosto de 2025. Se encontraron 21 producciones. En la continuación de la selección, se procedió a la lectura de los títulos, resúmenes y palabras clave, de los cuales se seleccionó una (1) tesis

¹ Mestranda em Educação Matemática no Tocantins (UFT). Graduação em Licenciatura Plena em Pedagogia (UNIFESSPA). Professora da Educação Básica. Marabá, Pará, Brasil. E-mail: jmdsn01@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA). Professor na Faculdade de Ciências da Educação (FACED/ICH/UNIFESSPA). Marabá, Pará, Brasil. E-mail: walberchristiano@gmail.com.

y nueve (9) disertaciones. Los resultados indican que el uso de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes sordos se revela como un tema de gran pertinencia, y que la escasez de producciones demuestra que se necesitan nuevas investigaciones para el desarrollo y la organización de materiales didácticos con una perspectiva inclusiva en la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Inclusión. Sordos. Recursos Didácticos. Educación Matemática.

1 INTRODUÇÃO

O uso de recursos didáticos no ensino de matemática para estudantes surdos é um tema de fundamental importância, pois o desenvolvimento de materiais deste porte, visa garantir uma aprendizagem mais inclusiva e eficaz. Tais recursos promovem a equidade no ensino, oferecendo aos estudantes surdos mais oportunidades para desenvolver suas habilidades e competências. A prática pedagógica que incorpora materiais didáticos de forma intencional apresenta pontos de grande relevância, como o favorecimento da visualidade, aspecto essencial para o aprendizado de surdos, a aproximação do conteúdo a partir do uso da Língua Brasileira de Sinais (Libras), a promoção da autonomia e da motivação, a facilitação da mediação do professor e as contribuições para o desenvolvimento da aprendizagem.

Como já exposto, o presente estudo é parte de uma dissertação de Mestrado, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no Tocantins (PPGEMAT-UFT). E temos como objetivo conhecer o panorama das pesquisas que tematizam o uso de recursos didáticos no ensino de matemática para estudantes surdos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Fazer inclusão significa desejar e realizar mudanças profundas em termos de concepções e práticas educacionais. Uma mudança que pode ocorrer é a atitude de criar expectativas diferentes, fundamentadas no princípio do envolvimento da coletividade (Costa, 2017). É necessário que a escola se preocupe em desenvolver práticas pedagógicas que contribuam para um novo tipo de conhecimento e novas práticas que assumam uma postura de valorização e transponha a diversidade. É imprescindível que as escolas revejam todas as práticas que são excludentes e que se disponham a mudanças, no intuito de enfrentar o desafio da inclusão.

Nesse sentido, incluir um estudante surdo em um meio social vai muito mais além do que colocá-los em uma sala de aula no meio dos demais, é na verdade possibilitar o aprender e o estimular a desenvolver uma autonomia afim de que ele não seja totalmente dependente de outra pessoa. Nessa educação, é imprescindível que o professor tenha uma aproximação com a comunidade surda, para que assim ele possa planejar de maneira mais fundamentada suas práticas de ensino de modo a integrar estes estudantes com os demais da sala atendendo as dificuldades que foram encontradas no ensino e aprendizagem.

Silva Neta et al (2025, p. 4) destacam que

Trabalhar a matemática com todos os estudantes é um momento que precisa de muito planejamento, pois é um conteúdo/disciplina que precisa ser mais cativante e encantador. É necessário que os recursos didáticos mantenham a atenção dos estudantes nas atividades programadas. Uma ótima estratégia para o ensino mais atrativo seria uma prática de ensino utilizando materiais concretos e jogos, por exemplo. O manuseio de materiais concretos e de atividades que envolvem jogos e outras dinâmicas faz com que o estudante se envolva ativamente durante aplicação da atividade, além de superar o ensino tradicional. Essas práticas pedagógicas inclusivas também possibilitam aos estudantes a criação de

um ambiente de aprendizagem em que podem construir seus conhecimentos e resolver situações-problema com a mediação do professor.

A partir do exposto, compreendemos que a implementação de práticas pedagógicas inclusivas com o uso de recursos didáticos no ensino de matemática possibilita novas possibilidades para as rotinas de sala de aula. Ao modificar a visão tradicional, muitas vezes baseada apenas em aulas expositivas, listas de exercícios e memorização de conceitos, o uso de recursos didáticos aproxima os conteúdos da visão dos estudantes. Com a utilização de recursos didáticos, as aulas de matemática transformam-se em um ambiente mais diversificado e explorador, repleto de elementos que permitem aos estudantes interagir ativamente com os conteúdos a serem estudados.

3 METODOLOGIA

O presente artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado e esse estudo configura-se como uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa, das quais a produção de dados da pesquisa ocorre por meio de um planejamento de um estado do conhecimento, assim possibilitando uma análise ampla e crítica das colaborações já existentes nas literaturas em relação ao tema investigado.

Knechtel (2014) afirma com clareza que a pesquisa de abordagem qualitativas tem como objetivo primordial a perspectiva do sujeito em diferentes formas de enxergar o fato a ser estudado. Assim, a pesquisa qualitativa foca em considerar a proximidade com o sujeito.

A presente pesquisa partiu de materiais bibliográficos. Minayo (2009) apresenta que a pesquisa bibliográfica se configura como um processo dinâmico e contínuo, desenvolvido em forma de espiral, representando-se pelo questionamento permanente dos dados e informações coletados, o que possibilita principalmente a identificação de lacunas no conhecimento e também a abertura para novas investigações. Nesse sentido entende-se que a pesquisa bibliográfica é um campo de pesquisa que se constrói em um conjunto que envolve vários leques, tais como, a interpretação, compreensão, a organização e entre outros, além de ser um processo contínuo onde a cada série de leitura e análises são levantadas novas informações, questionamentos e lacunas que precisam ser estudadas. Os materiais bibliográficos estão disponíveis na base de dados da Capes.

Realizamos um levantamento das publicações presentes no repositório do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes (<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>), a partir do conjunto de caracteres assim digitados: “Matemática” + “Surdos” + “Materiais Didáticos”. Não realizamos filtro temporal, haja vista que ao inserirmos os caracteres citados, foram encontradas 21 produções. O levantamento ocorreu no mês de agosto de 2025.

Posteriormente, ao apurar as leituras pela área de conhecimento estudada, foram selecionados trabalhos que mantiveram mais afinidade com o tema a ser pesquisado. Realizamos assim leitura dos títulos, resumos, objetivos, palavras-chaves e problemas da pesquisa, assim resultando em 10 produções, sendo 9 dissertações de mestrado e 1 tese de doutorado as quais encontram-se no escopo do objeto de estudo e estão dispostas no quadro a seguir.

Quadro 1 – Dissertações e Tese analisadas

Temática	Objetivos e Questão de Pesquisa
Materiais didáticos adaptados e a memória para a aprendizagem de tabelas e gráficos estatísticos com estudante surda. Autor: Luciana Araújo Dos Santos Identificação: Santos (2021) Instituição/Ano: UFAC/2021 Palavras-chave: Ensino de Gráficos Estatística, Estudante Surdo, Memória, Materiais Didáticos, Neurociência.	Geral: Analisar como os processos cognitivos da memória com o uso dos materiais didáticos podem potencializar o aprendizado dos conteúdos do Tratamento da Informação/Gráficos Estatísticos a uma estudante surda. Questionamento: Como os materiais didáticos e os conhecimentos da memória podem potencializar o aprendizado de tratamento da informação/gráficos estatísticos a uma estudante surda?
Práticas pedagógicas no ensino de matemática com crianças surdas: desafios da formação de professores atuantes na rede regular. Autor: Jéssica De Souza Diniz Identificação: Diniz (2022) Instituição/Ano: UFV/2022. Palavras-chave: Educação Inclusiva, Surdos, Alfabetização matemática, Práticas pedagógicas, Tecnologias digitais.	Geral: Investigar a prática pedagógica no que tange à alfabetização matemática de crianças Surdas dos anos iniciais do ensino fundamental de escolas públicas regulares de Viçosa/MG. Questionamento: Como ocorre o ensino de matemática para crianças Surdas dos anos iniciais do ensino fundamental, no contexto de escolas públicas regulares de Viçosa/MG?
MATERIAL DIDÁTICO TÁTIL À TECNOLOGIA DIGITAL – A ATENÇÃO E O ENSINO DE MATRIZES A ESTUDANTES SURDOS: uma experiência efetivada no Instituto Federal do Acre, Campus Rio Branco. Autor: Márcia José Pedro Guardia Identificação: Guardia (2021) Instituição/Ano: UFAC/2021. Palavras-chave: Matrizes, Atenção, Surdez, Material Didático, Ensino de Matemática.	Geral: Compreender como os recursos didáticos adaptados e mediados pela intérprete de libras, conjuntamente com o processo cognitivo da atenção podem potencializar a aprendizagem de matrizes a uma estudante surda. Questionamento: Como os materiais adaptados/ tecnologias digitais e o processo cognitivo da atenção podem contribuir para a aprendizagem de matrizes a estudantes surdos?
Práticas de ensino de matemática: análise praxeológica de materiais de apoio para surdos. Autor: Denis Matias Do Nascimento Identificação: Nascimento (2022) Instituição/Ano: UEPB/2022 Palavras-chave: Educação Matemática Inclusiva, Matemática para Surdos, Análise praxeológica, Teoria Antropológica do Didático.	Geral: Investigar as práticas de ensino para surdos, com o uso de materiais manipuláveis, e quais suas potencialidades para o cenário institucional escolar. Questionamento: Quais as práticas de ensino para surdos estão sendo abordadas no cenário institucional escolar com o uso de materiais de apoio no ensino de Matemática para alunos surdos?
O uso de materiais manipuláveis no ensino da operação de divisão de números naturais com alunos surdos. Autor: Melina Nymann dos Santos Identificação: Santos (2019) Instituição/Ano: UPF/2019 Palavras-chave: Teoria histórico-cultural, Ensino de matemática, Alunos Surdos, Produto educacional.	Geral: Desenvolver um módulo didático que associasse a operação de divisão, de números naturais, com materiais manipuláveis, verificando sua potencialidade pedagógica para alunos surdos. Questionamento: Como o uso de materiais manipuláveis pode vir a auxiliar na aprendizagem da operação de divisão, de números naturais no ensino de alunos surdos?
Uma proposta de sequência didática para o ensino de divisão em uma sala de aula inclusiva com aluno surdo. Autor: Queila Ribas De Souza Identificação: Souza (2022) Instituição/Ano: UNIR/2022. Palavras-chave: Divisão, Surdez, Inclusão Escolar, Sequência Didática.	Geral: Elaborar uma Sequência Didática para o ensino de divisão em uma sala de aula inclusiva com aluno surdo, construída a partir dos preceitos do Desenho Universal para Aprendizagem e pesquisas publicadas na temática de Matemática e Libras. Questionamento: Como é possível fazer a inclusão de aluno surdo em aulas de matemática?

Ensino de libras para crianças surdas na educação infantil: estudo de caso em uma escola municipal no interior do Estado de Goiás – município de Pires do Rio. Autor: Luciana Teles Dos Santos Mesquita De Sousa Identificação: Sousa (2021) Instituição/Ano: UFRRJ/2021. Palavras-chave: Criança surda, Inclusão na educação infantil, Processo ensino aprendizagem, Inclusão de pessoas surdas.	Geral: Investigar qualitativamente como se deu parte da alfabetização e do processo de ensino e aprendizagem de Libras, de uma criança surda, em um trecho da Educação Infantil (Jardim I) em uma escola pública municipal da cidade de Pires do Rio no Estado de Goiás. Questionamento: Se em todos os níveis de escolarização que atuei como intérprete de Libras (Fundamental II, Ensino Médio e Ensino Superior) encontrei o mesmo cenário em relação ao conhecimento do surdo, tanto da sua língua materna (L1)², como da sua segunda língua (L2), onde estaria a falha? No processo de escolarização do surdo foi considerada a aquisição da sua língua materna³ – a Libras? A não escolarização de uma criança surda pode ter relação direta com o processo de aquisição da língua de sinais ter se iniciado tardiamente?
Uma sequência didática com materiais manipulativos no ensino da matemática para alunos surdos no ensino fundamental fase I. Autor: Gisele Adriana De Mello Colaço Identificação: Colaço (2018) Instituição/Ano: UNIOESTE/2018 Palavras-chave: Ensino para Surdos, Libras, Ensino de Matemática, Sistema Monetário, Materiais Manipulativos.	Geral: Investigar o impacto da utilização de materiais manipulativos no ensino de conceitos matemáticos sobre Sistema Monetário para alunos Surdos do ensino fundamental–Fase I, através da aplicação de uma sequência didática (SD). Questionamento: Como o uso de Materiais Manipulativos através de uma Sequência Didática contribui para a compreensão de conceitos matemáticos sobre Sistema Monetário pelos alunos Surdos do Ensino Fundamental I?
Termos e conceitos da matemática em libras e português escrito – possibilidades de letramento para o ensino fundamental. Autor: Isabelle Barboza Maia Identificação: Maia (2023) Instituição/Ano: UFF/2023 Palavras-chave: Educação de Surdos, Ensino de Matemática Bilíngue, Glossário de Matemática em Libras e Língua Portuguesa, Material didático para surdos.	Geral: Criar glossário bilíngue (Libras e português escrito), contendo termos de Matemática do 8º ano do Ensino Fundamental. Questionamento: Que termos da disciplina de Matemática devem compor um glossário bilíngue (Libras e Português escrito) com sinais trabalhados no 8º ano do Ensino Fundamental?
Um percurso de estudo e pesquisa para abordar conceitos da didática da matemática em uma perspectiva inclusiva. Autor: Francieli Cristina Agostinetto Antunes Identificação: Antunes (2022) Instituição/Ano: UNIOESTE/2022 Palavras-chave: Inclusão, Formação de Professores, Licenciatura em Matemática, Didática da Matemática; Teoria Antropológica do Didático.	Geral: Identificar as condições e as restrições do uso de um Percurso de Estudo e Pesquisa nos processos de ensino e de aprendizagem de conceitos relacionados à Didática da Matemática permeados por temas alusivos à Educação Inclusiva na formação inicial em Matemática. Questionamento: Como elaborar uma sequência de ensino para promover a aprendizagem de função afim em uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola inclusiva que possui, entre seus estudantes, alunos surdos, cegos ou com baixa visão?

Fonte: Elaborada pelos autores (2025).

4 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO

Santos (2021), em seu texto, apresenta uma investigação sobre uma estudante do 2º ano técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC) através de observações de aula, planejamentos e questionários envolvendo a professora de matemática e o coordenador pedagógico. Os achados desta pesquisa evidenciam que a utilização do material didático tem um

papel imprescindível nos processos de aprendizagem da estudante surda, visto que, que também viabiliza a contribuição da construção de conhecimentos, colaborando para o desenvolvimento da memória curta e longa da estudante.

Diniz (2022), por sua vez em sua pesquisa apresenta como principais resultados a contribuição para a ampliação de estratégias de ensino na educação básica e para o processo de inclusão de surdos em escolas públicas de ensino regular. Diniz (2022) ressalta que a escola onde o estudante surdo está incluído tem como papel primordial a participação em movimentos sociais, visto que, através desses movimentos são oferecidos caminhos para inclusão desses estudantes, partindo do asseguramento dos direitos de acesso e permanência à educação firmada a práticas pedagógicas que atendam às suas necessidades.

Guardia (2021) traz como resultados propiciar uma melhor comunicação e compreensão no ensino de matemática para estudante surda, a partir do planejamento de diferentes materiais didáticos e recursos pedagógicos sobre o assunto de matrizes, tais como, conceitos, operações e entre outros, tendo como foco a atenção para aprendizagem. Nota-se a partir da pesquisa que as utilizações de materiais didáticos oportunizaram a estudante surda a melhor maneira para aprender o conteúdo, além de proporcionar os materiais a outros estudantes que necessitem, visto que, os materiais produzidos têm como objetivo ensinar matemática de fato. O autor ainda ressalta que, é necessário que o professor observe e detecte as reais dificuldades do estudante, percebendo também por quais meios o estudante terá maior propensão para aprender o que vai ser ensinado.

Nascimento (2022), tem como foco o ensino dos números naturais e das operações matemáticas, a partir do uso de materiais de apoio que beneficiam o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos. O estudo tem seus resultados obtidos a partir do fornecimento de elementos norteadores à prática docente, que auxilie os professores de Matemática a minimizar a fragmentação do conteúdo, reduzindo o distanciamento entre os saberes e possibilitando o aprimoramento do ensino de Matemática para surdos. Nascimento (2022) defende que, o sentido de um ensino inclusivo na prática, para que o estudante surdo seja efetivamente incluído, tanto com outros estudantes da sala de aula como principalmente com o professor e para que isso de fato ocorra é necessário que os professores se responsabilizem por essa inclusão, visto que, estão na linha de frente desse processo.

Santos (2019) por sua vez, apresenta como resultados a eficiência dos materiais manipuláveis para a compreensão e aprendizagem dos conteúdos matemáticos, visto que, proporcionam inúmeros benefícios, entre eles a visualização, compreensão e interpretação das situações problemas; identificação dos elementos da divisão, conexão entre o manipulável e o abstrato; visualização dos procedimentos de resolução; a construção da aprendizagem; um ambiente de interação e ajuda mútua; auxílio ao professor para tornar o ensino mais acessível e atraente. A partir da pesquisa pode-se perceber a potencialidade pedagógica e principalmente a importância da utilização de materiais manipuláveis para o ensino de matemática, como também proporciona o desenvolvimento do raciocínio lógico, além de encorajar e incentivar os estudantes nas atividades que lhe são propostas.

Souza (2022) em seu texto, traz a temática da educação inclusiva, e em especial a inclusão dos estudantes surdos no processo de ensino de matemática e em específico no conteúdo da divisão nos anos iniciais do ensino fundamental. Os resultados obtidos pela pesquisa tiveram a concretização da elaboração da sequência didática que buscava descrever passos a serem seguidos nas aulas, possibilitando ao professor a utilização de recursos e materiais, além de atividades e todo um aporte necessário para o ensino do conteúdo, incluindo bases teóricas e também as habilidades da BNCC.

Autora dessa pesquisa buscou contribuir para o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos matemáticos de divisão para o quinto ano do ensino fundamental, autora relata que a uma experiência foi enriquecedora, pois lhe permitiu comparar sua própria prática com os resultados e contextos apresentados em outros estudos voltados à inclusão de estudantes surdos.

Sousa (2021) traz em sua pesquisa resultados apontando que há necessidade de investimentos na contratação de profissionais especializados da educação especial, além também de recursos e infraestrutura da escola, e sendo importante ressaltar que apesar do grande esforço dos profissionais que trabalham na escola, o processo ensino e aprendizagem da criança surda, necessitam de atendimento especializado, afim de contribuir para o desenvolvimento destas crianças. Sousa (2021) ressalta que “inclusão ocorre num processo contínuo de reflexão e ação e que as práticas ainda necessitam ser planejadas e pensadas na perspectiva de atendimento a todas as crianças” (p.51).

Colaço (2018) por sua vez, apresenta resultado da pesquisa partindo do objetivo da SD (Sequência Didática), de levar o aluno a conhecer o sistema monetário brasileiro e desenvolver a habilidade de utilizar o dinheiro para comprar, pagar, conferir o troco, enfim, conduzir operações financeiras básicas de seu cotidiano foi atingido, Além do recurso didático, do material manipulável proporcionar aos estudantes surdos um ambiente agradável aprendizagem, visa também despertar a inquietação e a curiosidade deles. A pesquisa ressalta bastante a necessidade e importância do uso de recursos didáticos (visuais) que façam os estudantes participarem ativamente e darem soluções aos problemas encontrados durante o ensino do conteúdo, para que assim possam conduzir a elaboração de novos conhecimentos.

Maia (2023) em sua pesquisa, traz como seu objetivo “criar glossário bilíngue (Libras e português escrito), contendo termos de Matemática do 8º ano do Ensino Fundamental”. O glossário é uma forma de oferecer recursos sobre os conteúdos de matemática na série/ano que foi investigada, e que possa ser utilizado por estudantes surdos e também ouvintes, os resultados dessa pesquisa se mostraram positivos, visto que, proporcionaram aumentar e aprofundar os sinais para estudantes surdos, preservando os direitos desses estudantes para que possam ter um ensino e aprendizagem de qualidade, e oportunizando também o desenvolvimento tanto do aluno que já foi citado, quanto do professor e interprete. Esta pesquisa, promoveu reflexões sobre os sinais específicos do ensino de matemática para estudantes surdos e com isso podendo refletir em vídeos acessíveis que propaguem tais sinais de maneira adequada.

Antunes (2022) em sua pesquisa aponta os resultados obtidos de maneira positiva, havendo a elaboração da sequência de ensino adaptado à inclusão, além da produção de dados diversificados com materiais didáticos permitindo um melhor estudo, proporcionando a visão de que a inclusão pode ser interpelada de maneira transversal e interdisciplinar, ela ressalta que “aspectos relacionados à Inclusão precisam ser revisitados em outros momentos do Curso, não apenas em uma disciplina” (p. 296). A pesquisa também visa proporcionar contribuição para a formação de professores capazes de pensar e agir na educação inclusiva.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados, constatamos que a inclusão do estudante surdo no ambiente escolar e social é essencial para que ele tenha melhores condições de ensino e aprendizagem. Essa inclusão permite que ele desenvolva habilidades e competências, ao mesmo tempo em que contribui para

a socialização e o pleno exercício da cidadania, construindo um processo de aprendizagem mútua com todos ao seu redor.

Constatamos ainda a partir dos resultados que o uso de recursos didáticos no ensino de matemática para estudantes surdos se revela como um tema de grande pertinência e que a carência de produções, nos mostram que novas pesquisas precisam ser realizadas visando o desenvolvimento de organização de materiais didáticos visando a perspectiva inclusiva no ensino de matemática.

Ao vermos a inclusão do estudante surdo em sala de aula, no contexto escolar, os demais estudantes são expostos à diversidade, conhecendo outras realidades e diferenças. Esse contato é fundamental para que aprendam a respeitar e a incluir o próximo, reconhecendo suas habilidades e potencialidades, e não apenas focando na deficiência. Dessa forma, a inclusão se revela como um caminho para o desenvolvimento de uma sociedade mais justa e equitativa para todos.

Acreditamos assim que o foco no uso de recursos didáticos é fundamental, pois entendemos que essa abordagem torna o aprendizado mais acessível e alinhado com as realidades que o estudante surdo enfrenta ao longo de sua jornada escolar.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Francieli Cristina Agostinetto. **Um percurso de estudo e pesquisa para abordar conceitos da didática da matemática em uma perspectiva inclusiva.** Tese (Doutorado Campus de Cascavel) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, 2022.
- COLAÇO, Gisele Adriana de Mello. **Uma Sequência Didática com Materiais Manipulativos no Ensino da Matemática para alunos surdos no Ensino Fundamental Fase I.** Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Foz do Iguaçu, Centro de Educação, Letras e Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ensino, 2018.
- COSTA, Walber Christiano Lima da. **O ensino de matemática na educação inclusiva: uma análise da formação de professores.** 2017, 70 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Pedagogia). Universidade do Estado do Pará. Pará – Belém, 2017.
- DINIZ, Jéssica de Souza. **Práticas pedagógicas no ensino de matemática com crianças surdas: desafios da formação de professores atuantes na rede regular.** Dissertação (mestrado)–Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Educação, 2022.
- GUARDIA, Márcia José Pedro. **Material didático tátil à tecnologia digital – a atenção e o ensino de matrizes a estudantes surdos: uma experiência efetivada no Instituto Federal do Acre, Campus Rio Branco.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM), Rio Branco, 2021.
- KNECHTEL, Maria do Rosário. **Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada.** Curitiba, PR: Intersaberes, 2014.
- MAIA, ISABELLE BARBOZA. **Termos e conceitos da matemática em libras e português escrito – possibilidades de letramento para o ensino fundamental.** Dissertação (mestrado profissional)–Universidade Federal Fluminense, Instituto de Biologia, Niterói, 2023.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio da pesquisa social.** In: MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009. p. 09-29.

NASCIMENTO, Dênis Matias do. **Práticas de ensino de matemática:** análise praxeológica de materiais de apoio para surdos. Dissertação (Mestrado em Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática)– Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.

SANTOS, Luciana Araújo dos. **Materiais didáticos adaptados e a memória para a aprendizagem de tabelas e gráficos estatísticos com estudante surda.** Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Linha de Pesquisa: Recursos e tecnologias no ensino de matemática. Rio Branco, Acre, 2021.

SANTOS, Melina Nymann dos. **O uso de materiais manipuláveis no ensino da operação de divisão de números naturais com alunos surdos.** Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) Universidade de Passo Fundo, 2019.

SILVA NETA, Idelbrandina Maciel da; COSTA, Walber Christiano Lima da; VIANA, Elton de Andrade; MANRIQUE, Ana Lucia. O uso de recursos didáticos no ensino de surdos: Um ensaio teórico. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 10, n. 1, p. e25007, 2025. DOI: 10.23926/RPD.2025.v10.e25007.id1066. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/1066>. Acesso em: 31 ago. 2025.

SOUSA, Luciana Teles dos Santos Mesquita. **Ensino de Libras para crianças surdas na educação infantil:** estudo de caso em uma escola municipal no interior do Estado de Goiás – município de Pires do Rio. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, 2021.

SOUZA, Queila Ribas de. **Uma proposta de sequência didática para o ensino de divisão em uma sala de aula inclusiva com aluno surdo.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática)– Fundação Universidade Federal de Rondônia. Ji-Paraná, RO, 2022.

EXPLORANDO O PENSAMENTO GEOMÉTRICO NO ENSINO FUNDAMENTAL I POR MEIO DA SIMETRIA

EXPLORING GEOMETRIC THINKING IN ELEMENTARY SCHOOL I THROUGH SYMMETRY

EXPLORANDO EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN LA ESCUELA PRIMARIA I A TRAVÉS DE LA SIMETRIA

Adriana Soares Carvalho ¹

Márcia Rodrigues Leal ²

RESUMO

Este artigo discorre sobre uma pesquisa que trata da exploração do Pensamento Geométrico junto a estudantes do Ensino Fundamental em uma escola pública do Distrito Federal. A pesquisa objetivou verificar o ensino da Simetria a partir de uma oficina pedagógica. Utilizou-se autores como Gontijo (2023), Leal (2023), Ribeiro *et al.* (2021), entre outros, no amparo teórico deste estudo. Buscou-se saber como o Pensamento Geométrico é explorado por 20 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental I. Adotou-se metodologia qualitativa de pesquisa (Creswell, 2010), à luz da pesquisa-ação com amparo em Gil (2002). Utilizou-se o Modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática de Gontijo (2023). Os resultados da pesquisa indicam que incentivar o Pensamento Geométrico nesta fase de ensino contribui para o fortalecimento do raciocínio lógico-matemático, pois atividades dinâmicas e interativas tornam o processo de aprendizagem no ensino da Geometria mais significativo, fornecendo uma base sólida em Matemática.

Palavras-chave: Simetria. Matemática. Geometria. Pensamento Geométrico. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This article discusses a study that explores Geometric Thinking among elementary school students at a public school in the Federal District. The research aimed to verify the teaching of Symmetry through a pedagogical workshop. Authors such as Gontijo (2023), Leal (2023), Ribeiro *et al.* (2021), among others, were used as theoretical support for this study. The aim was to understand how Geometric Thinking is explored by 20 fifth-grade elementary school students. A qualitative research methodology was adopted (Creswell, 2010), based on action research based on Gil (2002). The Gontijo (2023) Critical and Creative Thinking in Mathematics Workshop Model was used. The research results indicate that encouraging Geometric Thinking at this stage of education contributes to strengthening logical-mathematical reasoning, as dynamic and interactive activities make the learning process in Geometry more meaningful, providing a solid foundation in Mathematics.

Keywords: Symmetry. Mathematics. Geometry. Geometric Thinking. Elementary School.

RESUMEN

Este artículo presenta un estudio que explora el Pensamiento Geométrico en estudiantes de primaria de una escuela pública del Distrito Federal. El objetivo de la investigación fue verificar la enseñanza de la Simetria mediante un taller pedagógico. Autores como Gontijo (2023), Leal (2023), Ribeiro *et al.* (2021), entre otros, se utilizaron como soporte teórico. El objetivo fue comprender cómo 20 estudiantes de quinto grado de primaria exploran el pensamiento geométrico. Se adoptó una metodología de investigación cualitativa (Creswell, 2010), basada en la investigación-acción con base en Gil (2002). Se utilizó el modelo de taller de pensamiento crítico y creativo en matemáticas de Gontijo (2023). Los resultados de la investigación indican que fomentar el pensamiento geométrico en esta etapa educativa contribuye a fortalecer el razonamiento lógico-matemático, ya que las actividades dinámicas e interactivas hacen que el proceso de aprendizaje de la Geometria sea más significativo, proporcionando una base sólida en matemáticas.

Palabras clave: Simetria. Matemáticas. Geometria. Pensamiento Geométrico. Primaria.

¹ Especialista em Metodologias de Ensino em Matemática pela Universidade de Brasília (UnB). Professora efetiva junto a Secretaria Estadual de Educação do Distrito Federal (SEEDF), Gama, Distrito Federal, Brasil. E-mail: prof.drisoares@gmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade de Brasília (UnB). Membro do Grupo de Pesquisa e Investigação em Educação Matemática (PI) e dos Grupo de Investigação em Ensino de Matemática (GIEM), ambos associados ao Departamento de Matemática da UnB. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: marcial629@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Historicamente na evolução da humanidade, a Matemática ainda é percebida por muitos estudantes como árida e de difícil compreensão, em razão de abordagens tradicionais e descontextualizadas, experiências negativas anteriores, pouca ênfase em atividades lúdicas e interdisciplinares, e limitada promoção da criatividade e da exploração.

Neste aspecto, entre os diversos conteúdos que compõem o ensino da Matemática, o campo da Geometria ocupa um lugar de destaque, não apenas por sua aplicação prática, mas por ser essencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e da capacidade de visualizar e compreender o espaço ao redor. Entretanto, a Geometria continua sendo pouco explorada nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF), restrita a exercícios repetitivos e pouco significativos, geralmente dependentes do livro didático.

Essa negligência pedagógica levanta uma questão inquietante, que buscou evidenciar “como o Pensamento Geométrico vem sendo desenvolvido nos estudantes, especialmente quando o conteúdo de Simetria é trabalhado em turmas do 5º ano do Ensino Fundamental? Investigar essa indagação é fundamental, pois, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a Geometria deve contribuir para que o aluno interprete, represente e interaja com o mundo em que vive (BRASIL, 2018).

No entanto, ao observar o cotidiano escolar, percebe-se que esse processo tem ocorrido de forma superficial, comprometendo a formação integral do estudante e criando lacunas que se estendem para as etapas posteriores do aprendizado matemático. Todas essas reflexões levaram à escolha da temática deste estudo, que justifica-se diante da percepção de que o conteúdo que aborda Simetria não é aleatório. É um conteúdo que desperta nos alunos um olhar sensível quanto ao ensino da Matemática, vendo-a de maneira mais concreta, visual e contextualizada, capaz de promover o Pensamento Geométrico

Assim, esta pesquisa teve como objetivo geral investigar como a Simetria pode contribuir para o desenvolvimento do Pensamento Geométrico em uma turma do 5º ano do EF I. Sendo estabelecidos três objetivos específicos: a) Identificar de que forma a Simetria vem sendo abordada nesse nível de ensino; b) Estimular o Pensamento Geométrico por meio de uma oficina prática e interativa; e c) Analisar os resultados obtidos a partir da aplicação desta oficina, tomando como referência o modelo de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática.

Desse modo, este estudo justifica-se pela necessidade urgente de ressignificar o ensino da Geometria nos anos iniciais, transformando-a em uma ferramenta não apenas para o aprendizado de conteúdos matemáticos, mas para a formação integral dos estudantes. Ao compreender e aplicar conceitos geométricos de maneira significativa, o aluno desenvolve habilidades cognitivas fundamentais, amplia sua capacidade de interação com o mundo e constrói uma base sólida para sua trajetória escolar e para a vida.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta pesquisa fundamenta-se em estudos norteadores sobre o ensino da Geometria e o desenvolvimento do Pensamento Geométrico em crianças do Ensino Fundamental I (EF I), pois, observa-se “a existência de alguns trabalhos acadêmicos relacionados ao ensino da Geometria e do Pensamento Geométrico, que buscam enfatizar o processo de ensino e aprendizagem em Geome-

tria em diferentes contextos” (Carvalho, 2025, p. 19). Logo, essa fundamentação traz os conceitos básicos de Geometria no EF I, a definição e tipos de Simetria, o desenvolvimento do Pensamento Geométrico no 5º ano e o Modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática (PCCM).

2.1 Conceitos Básicos de Geometria no Ensino Fundamental I

Diversos documentos orientam o ensino da Matemática, entre eles a BNCC, que define competências e habilidades específicas para o ensino da Matemática, visando desenvolver nos estudantes a capacidade de resolver problemas em diferentes contextos (BRASIL, 2018). Complementarmente à este documento, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) enfatizam sobre a necessidade do estudante ser protagonista na construção de seu próprio conhecimento, consolidando a aprendizagem por meio da participação ativa (BRASIL, 1997). Assim, no contexto do EF I, o currículo de Matemática organiza os conteúdos em quatro blocos de conhecimento: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação, permitindo uma abordagem estruturada e articulada dos conceitos matemáticos (BRASIL, 1997).

Nesse aspecto, nesta pesquisa, destaca-se os estudos sobre o eixo *Espaço e Formas* evidenciam a relevância de conceitos como orientação espacial, figuras planas, Simetria, transformações geométricas, pontos, linhas, planos, sólidos, perímetro e área (BRASIL, 1997). A introdução desses conteúdos nos anos iniciais do EF I é essencial, pois o primeiro contato com a Geometria envolve reconhecer posições e movimentos no espaço, identificar referências e interpretar representações gráficas (Lorenzato, 2006). Inicialmente, abordam-se ponto, linha e plano, seguidos por figuras planas e sólidas, enfatizando propriedades como perímetro, área e Simetria. Para Pavanello (1993), a Simetria é uma noção intuitiva explorável desde cedo, enquanto Lorenzato (2006) destaca a importância das transformações geométricas — translação, rotação e reflexão. Assim, uma abordagem progressiva e sistematizada contribui para o desenvolvimento da percepção espacial, fundamental à compreensão do espaço vivido (Ribeiro *et al.*, 2021).

2.2 Definição e Tipos de Simetria

A BNCC destaca a importância de explorar conceitos geométricos desde os primeiros anos, incentivando os estudantes a reconhecer Simetrias em objetos do cotidiano, o que favorece o desenvolvimento do Pensamento Geométrico e da análise espacial (BRASIL, 2018). Na Matemática, a Simetria é entendida como a propriedade que confere equilíbrio e harmonia a uma figura, de modo que suas partes se sobreponham quando divididas por um eixo (BRASIL, 2014). Trata-se de um conceito intuitivo e essencial para a construção de noções espaciais e visuais, pois, como afirma Ribeiro *et al.* (2021, p. 31), a Simetria “refere-se a algo que se procura na figura”. Além disso, seu estudo envolve transformações que preservam propriedades, baseando-se em três noções fundamentais: a existência de um conjunto, uma transformação interna e um subconjunto invariante a essa transformação (BRASIL, 2007).

Entre os tipos de Simetria, destacam-se as isometrias, transformações que mantêm a forma e dimensões da figura, alterando apenas sua posição. Classificadas em: *Translação*: deslocamento da figura em uma direção e distância, sem modificações de forma ou orientação (Cerqueira, 2016); *Rotação*: movimento em torno de um ponto fixo, por um ângulo determinado, preservando forma e tamanho (Fonseca, 2013); *Reflexão*: inversão da figura em relação a uma linha ou ponto, produ-

zindo uma imagem espelhada (Fonseca, 2013); e *Reflexão Deslizante*: combinação entre reflexão e translação ao longo de um eixo (Cerqueira, 2016).

Essas transformações, favorecem a compreensão da Geometria no plano, estimulam habilidades como a percepção espacial, o raciocínio lógico e a criatividade, fundamentais para a resolução de problemas em diferentes áreas do conhecimento (Fonseca, 2013).

Ademais, a BNCC também destaca que, no 5º ano do EF I, a Simetria axial — aquela em que uma figura é equivalente em relação a uma reta — deve ser priorizada, permitindo a exploração de padrões e regularidades nas formas (BRASIL, 2018).

2.3 Desenvolvimento do Pensamento Geométrico no 5º ano

O ensino da Geometria nas séries iniciais do EF I tem como objetivo favorecer a percepção e organização do espaço vivido pelas crianças, possibilitando o desenvolvimento de um raciocínio que permite compreender, descrever e representar o mundo de forma organizada (BRASIL, 1997). Nesse sentido, o ensino da Geometria é importante para desenvolver o Pensamento Geométrico e o raciocínio visual.

O Pensamento Geométrico fundamenta a aprendizagem e o desenvolvimento do raciocínio matemático e da consciência espacial (Cybulski; Cyrino, 2022), abrangendo a visualização, análise e relação entre figuras. Conforme Pais (1996), com base em Gonseth (1945), esse processo envolve três dimensões interdependentes: a intuitiva, vinculada à percepção sensorial; a experimental, associada à manipulação e observação; e a teórica, responsável pela sistematização e abstração dos conceitos. Trata-se de um percurso contínuo que integra experiências concretas e construções abstratas (Nacarato; Passos, 2011).

Portanto, o Pensamento Geométrico relaciona-se intrinsecamente à criatividade, pois favorece novas formas de compreender e resolver problemas. Para Leal (2023), ser criativo implica explorar o espaço e as formas de modo investigativo, elaborando soluções contextualizadas. Nessa perspectiva, Gontijo (2007) define a criatividade em Matemática como a capacidade de propor múltiplas soluções adequadas para um mesmo problema — princípio ampliado no PCCM, que articula a geração de ideias à análise crítica das soluções (Fonseca; Gontijo, 2020).

A BNCC também destaca o “pensamento científico, crítico e criativo” como competência essencial (BRASIL, 2018, p. 9), reforçando a importância da investigação, da reflexão e da imaginação na construção do conhecimento. Assim, o desenvolvimento do Pensamento Geométrico no 5º ano do Ensino Fundamental constitui base para o raciocínio lógico e para a formação de sujeitos críticos, criativos e autônomos.

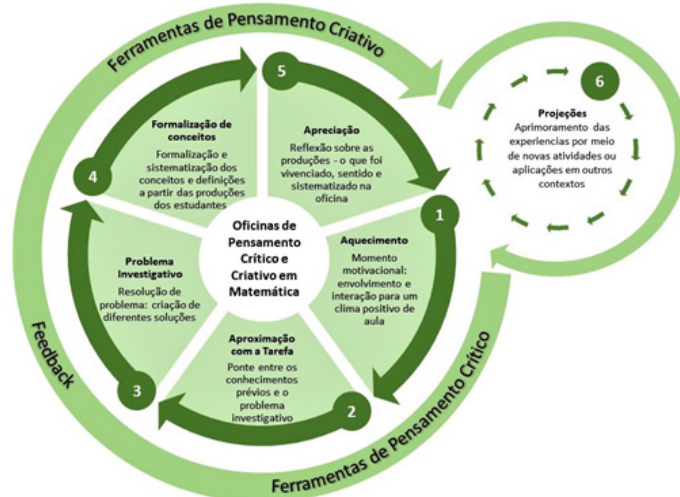
2.4 O Modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática

O desenvolvimento pleno das habilidades matemáticas exige que os estudantes sejam estimulados não apenas a encontrar soluções, mas a explorá-las de forma crítica e criativa. Segundo Leal (2023) a aprendizagem deve superar a simples memorização de fórmulas, favorecendo a análise de problemas por múltiplas perspectivas. Para a autora, é fundamental cultivar sensibilidade, originalidade e flexibilidade cognitiva, pois tais competências são essenciais à resolução de problemas complexos (Leal, 2023).

Gontijo (2023) acrescenta que o pensamento crítico envolve analisar, questionar e justificar raciocínios matemáticos, enquanto o criativo se manifesta na proposição de múltiplas soluções. Ambas as dimensões podem ser estimuladas por meio de atividades abertas e reflexivas, visto que a criatividade é parte essencial das descobertas em Matemática.

A partir dessa perspectiva, Gontijo (2023) propõe o Modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática (PCCM), como observa-se na Figura 1 a seguir:

Figura 1 – Oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática.



Fonte: Gontijo (2023, p. 307).

De acordo com a Figura 1, o modelo é estruturado em fases cíclicas: *Aquecimento*, que motiva e engaja; *Aproximação com a tarefa*, conectando saberes prévios; *Desenvolvimento da tarefa–Problema investigativo*, que estimula hipóteses e reflexão; *Formalização de conceitos*, consolidando aprendizagens; *Apreciação*, que promove autoavaliação; e *Projeção*, que amplia o aprendizado para além do ambiente escolar

Esse modelo valoriza o uso de ferramentas de pensamento crítico e criativo, entendidas como estratégias que extrapolam a aplicação de técnicas e estimulam a produção de ideias em diferentes contextos (Gontijo, 2023). Dessa forma, essa oficina proporciona um ambiente dinâmico e participativo, no qual os alunos desenvolvem autonomia e fluência no raciocínio matemático. O PCCM constitui uma abordagem inovadora para o ensino de Matemática, com potencial de transformar a prática pedagógica ao integrar criticidade, criatividade e reflexão. Essa metodologia favorece a formação de estudantes independentes, capazes de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo com confiança e flexibilidade.

3 METODOLOGIA

Adotou-se nesta pesquisa uma *abordagem qualitativa*, à luz do método de uma pesquisa-ação. Pois, a pesquisa qualitativa é definida como “uma pesquisa interpretativa, com o investigador tipicamente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes” (Creswell, 2010, p. 211). Para o autor, ainda é possível que neste tipo de abordagem de pesquisa, seja permitindo analisar percepções, engajamento e significados atribuídos pelos estudantes (Creswell, 2010).

Neste contexto, priorizou-se compreender a dinâmica da sala de aula e atividades que favoreçam a aprendizagem (Borba *et al.*, 2018). A pesquisa teve caráter *descritivo e exploratório*, buscando retratar fenômenos e levantar hipóteses futuras com o intuito de “fazer algo de maneira mais eficiente ou eficaz” (Gil, 2002, p. 17).

Também utilizou-se a *pesquisa-ação*, na qual pesquisadores e participantes atuam cooperativamente (Thiollent, 1985, *apud* Gil, 2002), concretizada por meio da *Oficina de PCCM* proposta por Gontijo (2023), sendo aplicada em uma turma do 5º ano do EF I. A *amostra* foi intencional, selecionando participantes com características relevantes (Gil, 2002).

A *coleta de dados* incluiu observações, atividades práticas, registros fotográficos e questionário, permitindo análise detalhada e reflexiva dos resultados, em consonância com Creswell (2010). Ademais, concluída a descrição dos procedimentos metodológicos, apresentam-se a seguir os resultados, que possibilitaram fazer uma análise crítica, alcançando os objetivos e identificando aspectos relevantes para a compreensão do fenômeno investigado.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A pesquisa foi realizada em uma escola pública de EF localizada na região administrativa do Gama, no Distrito Federal (DF). Participaram deste estudo 20 estudantes do 5º ano do EF I (turno matutino), sendo 10 meninas e 10 meninos, com idades entre 10 e 13 anos, incluindo um aluno com Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), um com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e uma aluna em processo de avaliação de Deficiência Intelectual (DI).

Nessa investigação buscou-se compreender o desenvolvimento do Pensamento Geométrico a partir do conteúdo de Simetria, por meio de uma oficina com base no Modelo de Oficina de estímulos ao PCCM, proposto por Gontijo (2023) que articula seis fases que vão desde a Fase de Aquecimento à Fase de Projeções, conforme discorre-se a seguir.

1ª Fase–Aquecimento: Nesta fase, iniciou-se a oficina com a apresentação de algumas imagens de diferentes objetos e figuras geométricas, sendo solicitado aos alunos que as classificassem conforme seus próprios critérios e percepções. Essa atividade objetivou mobilizar saberes prévios e estimular a percepção visual e espacial.

Durante essa etapa, emergiram classificações criativas e pessoais, como “*as que são iguais dos dois lados*” ou “*as que parecem espelho*”. Esse tipo de observação espontânea revela o que Pavanello (1993) descreve como o caráter intuitivo da Simetria — um conceito que as crianças reconhecem no mundo antes mesmo de formalizá-lo matematicamente.

2ª Fase–Aproximação com a Tarefa: Nesta fase, os alunos realizaram o traçado de eixos de Simetria em diferentes figuras planas. Observou-se maior facilidade na identificação de eixos verticais, enquanto os horizontais e diagonais geraram dúvidas. Conforme a Figura 2:

Figura 2 – Fase da aproximação.



Fonte: (Carvalho, 2025, p. 44).

Foi neste contexto, que uma aluna comentou: “*Quando o eixo é deitado, parece que a figura fica diferente... não dá pra saber se está certo*”. Essa fala ilustra a transição entre o pensamento visual e o analítico, característica do desenvolvimento do raciocínio geométrico, esperado na aprendizagem de alunos do 5º ano, conforme discutem Cybulski e Cyrino (2022).

3ª Fase–Problema Investigativo: Nesta fase, as crianças exploraram imagens do rosto humano e a “máscara de PHI” (proporção áurea), discutindo a presença da Simetria nas expressões faciais e na natureza. Como ilustra a Figura 3 a seguir:

Figura 3 – Problema investigativo



Fonte: (Carvalho, 2025, p. 48).

Diante deste registro, ressalta-se que este foi um momento de grande envolvimento e curiosidade. Durante a atividade, um aluno fez a seguinte observação: “*O rosto é quase igual. Acho que ninguém é*”. Essa reflexão demonstra uma compreensão crítica do conceito de Simetria o que vai ao encontro da perspectiva de Fonseca (2013) sobre a natureza estética e matemática da Simetria. Além disso, a relação estabelecida entre beleza e proporção revela o início de um raciocínio mais abstrato e interdisciplinar, integrando arte, biologia e matemática. Como aborda Leal (2023), experiências que permitem a expressão de ideias próprias e interpretações criativas ampliam a autonomia cognitiva do estudante e consolidam a aprendizagem significativa, pois mobilizam tanto a dimensão crítica quanto a criativa.

4ª Fase–Sistematização: Nesta fase, aplicou-se uma atividade individual composta por seis questões, que exigiam a identificação e representação de eixos de Simetria em figuras geométricas. Os resultados mostraram avanços significativos: a maioria dos estudantes conseguiu reconhecer figuras simétricas e justificar suas respostas com vocabulário geométrico. O que evidencia o início da análise comparativa de propriedades geométricas, apontada por Nacarato e Passos (2011) como indicadora do desenvolvimento do Pensamento Geométrico formal. Ao verbalizar seus critérios, a

estudante demonstra capacidade de observar relações espaciais e propor argumentos lógicos — elementos centrais do pensamento crítico (Gontijo, 2023).

5ª Fase–Retrospectiva: Na retrospectiva, os alunos revisitaram imagens de monumentos, bandeiras e elementos naturais, identificando Simetrias e explicando suas escolhas. O debate coletivo foi marcado por trocas argumentativas e justificativas visuais. Sendo possível evidenciar o comentário: “*A bandeira do Brasil é quase simétrica, só que o círculo com as estrelas atrapalha*”, disse um aluno, demonstrando senso de análise e observação detalhada.

6ª Fase–Projeção: Nesta última fase os grupos percorreram os espaços da escola em busca de elementos simétricos — janelas, portões, mosaicos e brinquedos — fotografando-os e relacionando-os com os conceitos aprendidos. Esse momento de investigação autônoma consolidou a relação entre matemática e cotidiano, defendido pela BNCC (BRASIL, 2018) e por Ribeiro *et al.* (2021), ao tornar a Geometria uma ferramenta de leitura do mundo.

A análise geral dos resultados revelou que a aplicação do modelo de oficina PCCM (Gontijo, 2023) potencializou o desenvolvimento do Pensamento Geométrico, estimulando a criatividade, o raciocínio lógico e a argumentação. As falas e produções dos alunos evidenciam avanços tanto na compreensão da Simetria quanto na capacidade de transferir esse conhecimento para contextos reais.

Constatou-se, portanto, que a aprendizagem ocorreu de forma ativa e significativa, integrando a percepção visual, a manipulação concreta e a reflexão teórica — um percurso coerente com as dimensões do Pensamento Geométrico apresentadas por Pais (1996). Ademais, as práticas promoveram a criticidade e a autonomia, confirmando as proposições de Leal (2023) e Gontijo (2023) sobre o papel das oficinas criativas na formação de estudantes reflexivos e inventivos.

Assim, a oficina mostrou-se eficaz não apenas para o ensino da Simetria, mas também como estratégia de ressignificação do ensino de Geometria nos anos iniciais, tornando a aprendizagem mais prazerosa, contextualizada e transformadora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo, evidencia que nos anos iniciais do EF I é possível promover uma aprendizagem significativa e crítica por meio de práticas inovadoras que relacionem os conceitos geométricos ao cotidiano dos estudantes. O objetivo geral foi alcançado, permitindo analisar como a Simetria é trabalhada nesse nível de ensino e de que forma pode estimular o Pensamento Geométrico. Bem como nos três objetivos específicos que propiciaram: Identificar a abordagem do tema pela professora regente; Estimular o Pensamento Geométrico por meio de uma oficina; Analisar os dados à luz do modelo de Oficina de Gontijo (2023).

Percebeu-se que ao realizar a oficina de PCCM na turma de 5º ano do EF I, com foco no conteúdo de Simetria, a investigação envolveu a aplicação de um questionário à professora regente e a análise das atividades desenvolvidas na oficina. Sendo que os resultados evidenciaram que a prática docente ainda privilegia abordagens tradicionais, centradas em atividades repetitivas e pouco intencionais, confirmando a necessidade de metodologias mais contextualizadas. Afirma Rosas (2018, p. 65) que “o entendimento atual é o de que a criatividade pode e deve ser estimulada e ensinada aos estudantes”, o que reforça a importância de práticas pedagógicas inovadoras, que favoreçam o de-

envolvimento do Pensamento Geométrico, da autonomia e da capacidade crítica nos anos iniciais do EF I.

A oficina também comprovou a relevância e o potencial para transformar essa realidade, despertando maior interesse dos estudantes e estimulando a criatividade, a visualização espacial, a lógica e a autonomia. Onde o conceito de Simetria foi construído gradualmente, permitindo a compreensão de suas aplicações em diferentes contextos e ampliando a interação entre pares. Segundo Silva (2025, p. 14) se faz necessário “fomentar pesquisas que explorem novas metodologias e abordagens para o ensino de Geometria”, visando promover uma aprendizagem mais significativa, estimular o Pensamento Crítico e Criativo dos estudantes e aproximar os conceitos matemáticos do cotidiano escolar.

Conclui-se que práticas pedagógicas inovadoras, baseadas no Pensamento Geométrico, contribuem para uma formação mais crítica, criativa e autônoma, reafirmando a importância de superar o ensino meramente reprodutivo da Geometria e de fomentar uma aprendizagem vinculada à realidade dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; ALMEIDA, Helber Rangel Formiga Leite de; GRACIAS, Telma Aparecida de Souza, **Pesquisa em ensino e sala de aula: diferentes vozes em uma investigação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática** /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD)**. Matemática. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)**. Caderno de Geometria. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

CARVALHO, Adriana Soares. **Simetria no Ensino Fundamental I: explorando o Pensamento Geométrico em uma oficina com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental**. 80 fls. 2025. Monografia (Curso de Especialização em Metodologias de Ensino em Matemática). Universidade de Brasília, Brasília, 2025.

CERQUEIRA, Luciano de Souza. **Isometrias no plano: uma proposta de atividades para educação básica**. 2016. 56f. Dissertação (Mestrado em Matemática) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2016. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=2665&id2=150140571. Acesso em: 22 ago. 2025.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Tradução: Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CYBULSKI, Fernanda Caroline; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. Geometria e Pensamento Geométrico na formação inicial de professores que ensinam matemática: o que revelam pesquisas brasileiras entre 2009 e 2020. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 11, n. 26, p. 44–65, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/5202>. Acesso em: 14 set. 2025.

FONSECA, Cláudio Roberto Cavalcanti da. **Conceito de Simetria em livros didáticos de Matemática para o Ensino Fundamental**. 2013. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológi-

ca), Universidade Federal do Pernambuco, Recife, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/13229>. Acesso em: 14 ago. 2025.

FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules. Pensamento Crítico e Criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais. **Ensino em Revista**, Uberlândia, v. 27, p. 956-978, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/ER-v27n3a2020-8>. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/54589>. Acesso em: 20 out. 2025. Acesso em: 20 out. 2025

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio**. 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Psicologia)–Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

GONTIJO, Cleyton Hércules. Estímulo do Pensamento Crítico e Criativo em Matemática: uma proposta de oficinas. **Revista de Educação Pública**, [S. l.], v. 32, n. jan/dez, p. 300–324, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29286/rep.v32ijan/dez.15812>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/15812>. Acesso em: 23 set. 2025.

GONTIJO, Cleyton Hércules; FONSECA, Mateus Gianni. O lugar do pensamento crítico e criativo na formação de professores que ensinam matemática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 3, 11 nov. 2020. DOI: [10.5335/rbecm.v3i3.11834](https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i3.11834). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/347805057>. Acesso em: 23 set. 2025.

LEAL, Márcia Rodrigues. **Percepções de licenciandos a respeito da Criatividade em Matemática no campo da Geometria**. 2023. 325f. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

LORENZATO, Sérgio. **O laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sergio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores associados, 2006.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **A matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

PAIS, Luiz Carlos. Intuição, experiência e teoria geométrica. **Revista Zetetiké**, Campinas, n.6, p.65-74, 1996. DOI: [10.20396/zet.v4i6.8646739](https://doi.org/10.20396/zet.v4i6.8646739). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646739>. Acesso em: 22 out. 2025.

PAVANELLO, Regina Maria. O abandono do ensino de Geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista de Educação Matemática–Zetetiké**, UNICAMP, Campinas-SP, v. 1, n. 1, p.7-18, 1993. DOI: [10.20396/zet.v1i1.8646822](https://doi.org/10.20396/zet.v1i1.8646822). Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277799094>. Acesso em: 24 out. 2025.

RIBEIRO, Miguel; GIBIM, Gabriela Faria Barcelos; SOUZA, Carla Alves de. **Reflexão e Simetria**. Curitiba: CRV, 2021. 142 p. (Coleção CIEspMat – Professor; v. 1).

ROSAS PINHO, José Luiz; THADEU MORETTI, Mércles. Estimulando a criatividade em matemática em sala de aula através da formulação e resolução de problemas em Geometria. **REMATEC**, Belém, v. 13, n. 28, 2018. DOI: [10.37084/REMATEC.1980-3141.2018.n28.p%20p.id135](https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2018.n28.p%20p.id135). Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/211> . Acesso em: 14 set. 2025.

SILVA, Diogo Alves; SOUZA, Denize da Silva. O Letramento Geométrico na Educação Matemática: reflexões a partir do Letramento Matemático. **REMATEC**, Belém, v. 20, n. 53, p. e2025008, 2025. DOI:

10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025008.id642. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/642> . Acesso em: 14 set. 2025.

FEIRAS DE MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DOS DESTAQUES DOS TRABALHOS

MATHEMATICS FAIRS: AN ANALYSIS OF THE HIGHLIGHTED

FERIAS DE MATEMÁTICAS: UN ANÁLISIS DE LOS DESTAQUES DE LOS TRABAJOS

Eduarda Ueda Kloth ¹
Janaína Poffo Possamai ²
Vanessa Oechsler ³
Jonathan Gil Müller ⁴

RESUMO

As Feiras de Matemática constituem um movimento consolidado no Brasil, que busca valorizar metodologias inovadoras e dar protagonismo a estudantes e professores. Este artigo apresenta uma análise dos destaques atribuídos aos trabalhos da 39ª Feira Regional de Matemática de Blumenau, a partir de documentos oficiais de premiação. Os critérios considerados foram: aplicação da Matemática, apresentação dos expositores, conteúdo matemático, domínio do conteúdo pelos expositores, organização do estande, relevância científica, relevância social e criatividade. Os resultados evidenciam maior ênfase em relevância social e criatividade, indicando a valorização de propostas que conectam a Matemática a problemas do cotidiano e que exploram a originalidade dos estudantes. Também se destacaram aspectos ligados à comunicação e ao domínio do conteúdo. Conclui-se que os critérios adotados favorecem uma compreensão ampliada da aprendizagem matemática e reforçam o caráter formativo das Feiras.

Palavras-chave: Feiras de Matemática. Avaliação de trabalhos. Relevância social

ABSTRACT

Mathematics Fairs constitute a consolidated movement in Brazil that seeks to value innovative methodologies and give prominence to students and teachers. This article presents an analysis of the distinctions awarded to the works of the 39th Regional Mathematics Fair of Blumenau, based on official award documents. The criteria considered were: application of Mathematics, presenters' performance, mathematical content, presenters' mastery of the content, booth organization, scientific relevance, social relevance, and creativity. The results show greater emphasis on social relevance and creativity, indicating the appreciation of proposals that connect Mathematics to everyday problems and explore students' originality. Aspects related to communication and content mastery also stood out. It is concluded that the adopted criteria favor a broader understanding of mathematical learning and reinforce the formative character of the Fairs.

Keywords: Mathematics Fairs. Work evaluation. Social relevance.

RESUMEN

Las Ferias de Matemáticas constituyen un movimiento consolidado en Brasil que busca valorar metodologías innovadoras y dar protagonismo a estudiantes y profesores. Este artículo presenta un análisis de las distinciones otorgadas a los trabajos de la 39ª Feria Regional de Matemáticas de Blumenau, a partir de documentos oficiales de premiación. Los criterios considerados fueron: aplicación de la Matemática, presentación de los expositores, contenido matemático, dominio del contenido por los expositores, organización del stand, relevancia científica, relevancia social y creatividad. Los resultados muestran mayor énfasis en la relevancia social y la creatividad, indicando la valoración de propuestas que conectan la Matemática con problemas cotidianos y que exploran la originalidad de los estudiantes. También se

¹ Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Bolsista do projeto de extensão Rede de Feiras de Matemática na Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC, Brasil. E-mail: ekloth@furb.br.

² Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: janainap@furb.br.

³ Doutora em Educação Matemática (UNESP – Rio Claro). Professora de Matemática do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Gaspar, SC, Brasil. E-mail: vanessa.oechsler@ifsc.edu.br

⁴ Doutor em Engenharia Ambiental (FURB). Professor do Departamento de Matemática (FURB), Blumenau, SC, Brasil. E-mail: jgmuller@furb.br.

destacaron aspectos relacionados con la comunicación y el dominio del contenido. Se concluye que los criterios adoptados favorecen una comprensión ampliada del aprendizaje matemático y refuerzan el carácter formativo de las Ferias.

Palabras clave: Ferias de Matemáticas. Evaluación de trabajos. Relevancia social.

1 INTRODUÇÃO

As Feiras de Matemática configuram-se como um movimento consolidado no cenário educacional brasileiro desde a década de 1980, quando surgiram em Santa Catarina como alternativa às práticas tradicionais de ensino, buscando valorizar metodologias inovadoras e dar protagonismo a estudantes e professores na construção do conhecimento matemático (Possamai; Silva, 2022; Silva, 2014). Esse movimento expandiu-se em rede, envolvendo escolas de diferentes níveis e modalidades, universidades e associações científicas, tornando-se um espaço democrático e colaborativo de socialização de experiências e formação docente (Oliveira; Civiero, 2019).

As edições regionais, catarinenses e nacionais constituem oportunidades de avaliação qualitativa e de troca de experiências. Nesse processo, são estabelecidos critérios de destaque que permitem reconhecer dimensões como criatividade, relevância social e científica, domínio do conteúdo e organização do estande. O presente artigo tem como objetivo analisar os destaques atribuídos aos trabalhos apresentados na 39ª Feira Regional de Matemática de Blumenau, buscando compreender quais critérios se sobressaíram e o que isso revela sobre as práticas educativas desenvolvidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Desde a realização da primeira edição regional e catarinense, em 1985, as Feiras se consolidaram como um movimento que valoriza metodologias inovadoras de ensino e socialização de experiências, promovendo o protagonismo de estudantes e professores na produção e na comunicação do conhecimento matemático (Possamai; Silva, 2022).

Esse movimento se alinha com a importância de o ensino de Matemática acompanhar as necessidades evolutivas de formação dos cidadãos (Ferreira *et al.*, 2024; Valente; Almeida, 2023), melhorando o interesse pela Matemática (Alves; Sá; Santos, 2020).

Esse movimento foi se expandindo ao longo das décadas e, atualmente, organiza-se como Movimento em Rede das Feiras de Matemática (MRFMat), com edições municipais, regionais, estaduais e nacionais. Trata-se de uma experiência democrática e colaborativa, que envolve diferentes níveis e modalidades de ensino, além da comunidade em geral, e que se fundamenta em princípios de inclusão social, interdisciplinaridade e formação docente (Oliveira; Civiero, 2019; Zermiani; Breuckmann, 2008).

No campo da formação de professores, a literatura aponta que a participação em Feiras configura-se como experiência formativa, na medida em que exige planejamento, orientação e avaliação de práticas inovadoras, promovendo a reflexão crítica sobre o ensino de Matemática. Gonçalves e Grando (2022) destacam que o MRFMat veicula diferentes perspectivas formativas ao longo de sua história, indo desde a racionalidade técnica até abordagens mais críticas, nas quais professores e estudantes atuam como protagonistas de processos de investigação e reconstrução do conhecimento.

Outro eixo relevante é o da avaliação dos trabalhos, aspecto amplamente discutido nos Seminários de Avaliação e em pesquisas recentes. Zabel e Scheller (2022) problematizam a necessidade de que a avaliação vá além da atribuição de notas, assumindo um caráter dialógico e descritivo, em que avaliadores, expositores e orientadores participem de processos de reflexão conjunta sobre os

projetos. Nesse sentido, Possamai e Silva (2022) evidenciam que os critérios utilizados, como criatividade, relevância social e científica, domínio do conteúdo e clareza na apresentação, não apenas distinguem trabalhos, mas também orientam práticas escolares e incentivam abordagens pedagógicas diversificadas.

Assim, as Feiras de Matemática podem ser compreendidas como espaços de formação e investigação que integram ensino, pesquisa e extensão, fortalecendo a articulação entre universidade, escola e comunidade. O referencial teórico sustenta que a análise dos destaques atribuídos aos trabalhos permite compreender não apenas os critérios de avaliação em si, mas também os valores educativos e sociais que orientam o Movimento em Rede.

3 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA

O estudo tem caráter qualitativo e documental, fundamentando-se em registros oficiais da 39ª Feira Regional de Matemática, que aconteceu no dia 12 de setembro de 2025, em Blumenau (SC), envolvendo a apresentação de 60 trabalhos dos municípios de Blumenau, Pomerode e Gaspar.

Foram analisadas as fichas de premiação e os relatórios de destaque por critério, considerando o conjunto de trabalhos apresentados em diferentes categorias (Educação Infantil, Ensino Fundamental – Anos Iniciais e Finais, Ensino Médio, Educação Especial, Professor e Comunidade). A metodologia envolveu três etapas:

- 1) Levantamento dos dados oficiais de indicação de destaque, conforme divulgado pela comissão organizadora.
- 2) Organização e categorização dos trabalhos segundo os critérios de destaque: aplicação da Matemática, apresentação dos expositores, conteúdo matemático, domínio do conteúdo pelos expositores, organização do estande, relevância científica, relevância social e criatividade.
- 3) Análise descritiva e interpretativa, dialogando os resultados com referenciais teóricos sobre as Feiras de Matemática (Zermiani; Breuckmann, 2008; Possamai; Silva, 2022) e sobre os processos de avaliação no Movimento em Rede.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O levantamento apontou a seguinte distribuição de destaques: aplicação da Matemática (6), apresentação dos expositores (6), conteúdo matemático (1), domínio do conteúdo pelos expositores (7), organização do estande (5), relevância científica (5), relevância social (16) e criatividade (13).

A leitura desses dados permite destacar alguns pontos:

- **Relevância social** foi o critério mais frequente (16), evidenciando a ênfase dos trabalhos em conectar a Matemática a problemas do cotidiano e a questões de impacto comunitário, ambiental e cultural. Essa dimensão reforça o caráter inclusivo e democrático das Feiras, nas quais a aprendizagem matemática se articula com a formação cidadã.
- **Criatividade** (13) também teve grande destaque, indicando a valorização da originalidade na concepção das propostas e a importância da imaginação dos estudantes no desenvolvimento de projetos matemáticos.
- **Domínio do conteúdo pelos expositores** (7) e **aplicação da Matemática** (6) aparecem como dimensões ligadas ao conhecimento matemático em si, ressaltando o protagonismo dos estudantes na argumentação e explicação das ideias apresentadas.

- **Conteúdo matemático** aparece com apenas um destaque, sugerindo que a comissão avaliadora priorizou, mais do que a densidade conceitual isolada, a capacidade de relacionar a Matemática com contextos significativos, a clareza na apresentação e a relevância social.

Esse quadro confirma análises de autores que discutem as Feiras como espaço formativo em que a Matemática não é apenas fim, mas meio de promover diálogo entre saberes escolares, experiências de vida e práticas sociais.

A análise descritiva e interpretativa dos destaques atribuídos aos trabalhos evidencia que critérios como relevância social e criatividade se sobressaíram em relação aos demais. Esse resultado dialoga com os referenciais que compreendem as Feiras de Matemática como espaços de socialização de experiências e de formação, nos quais a Matemática se articula a contextos culturais, sociais e ambientais, ampliando sua dimensão educativa (Zermiani; Breuckmann, 2008).

Além disso, a ênfase nesses critérios está em consonância com a compreensão de que a avaliação deve ultrapassar a dimensão classificatória, assumindo um caráter formativo e qualitativo, que reconhece o protagonismo dos estudantes e a originalidade das propostas (Possamai; Silva, 2022). Nessa perspectiva, os processos de avaliação no Movimento em Rede das Feiras de Matemática configuram-se como oportunidades de reflexão coletiva, em que avaliadores, expositores e orientadores compartilham responsabilidades na construção do conhecimento e no fortalecimento de práticas inovadoras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos destaques da 39ª Feira Regional de Matemática de Blumenau evidencia que os critérios de relevância social e criatividade tiveram maior ênfase, revelando a importância de projetos que dialogam com problemas contemporâneos e incentivam abordagens originais. Esses resultados reafirmam a concepção das Feiras como movimento educativo que ultrapassa a visão tradicional de ensino, valorizando tanto a dimensão social da Matemática quanto a capacidade dos estudantes de criarem e comunicarem ideias.

Constata-se que os critérios avaliativos adotados possibilitam uma leitura ampla da aprendizagem, integrando aspectos cognitivos, sociais e formativos. Além disso, reforçam o papel das Feiras como espaços de formação docente e discente, de socialização de práticas inovadoras e de articulação entre escola, universidade e comunidade.

Como desdobramento, sugere-se aprofundar investigações sobre a forma como cada critério é compreendido e aplicado pelos avaliadores, e de que modo essa ênfase influencia o planejamento dos projetos nas escolas. Assim, o estudo contribui para a reflexão sobre os processos avaliativos no Movimento em Rede das Feiras de Matemática e sobre as possibilidades de potencializar ainda mais sua dimensão formativa.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, R. C.; SÁ, P. F. de; SANTOS, M. de L. S. Resultados de estudos brasileiros de 1996-2016 sobre atitudes de estudantes em relação à Matemática. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 5, n. 3, p. 1547–1567, 2020. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n3.p1547-1567.id857.

FERREIRA, W. J. S.; COUTO, D. L. S.; CARNEIRO, R. S.; SANTOS, D. M. R. Uso de oficinas para o ensino de Matemática: um relato sobre as potencialidades com a aplicação de metodologias ativas. **Revis-**

ta Prática Docente, [s. l.], v. 9, p. e24032, 2025. DOI: <https://doi.org/10.23926/RPD.2024.v9.e24032.id945>.

GONÇALVES, A.; GRANDO, R. C. Perspectivas formativas de professores no Movimento em Rede da Feira de Matemática. In: ANDRADE FILHO, B. M.; GONÇALVES, A.; SIEWERT, K. H. (orgs.). **Movimento em Rede da Feira de Matemática: reflexões sobre/para a formação de professores**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2022. p. 11-37.

OLIVEIRA, P. A. G.; CIVIERO, P. A. G. *Feiras de Matemática: Movimento em Rede e formação docente*. In: ANDRADE FILHO, B. M.; GONÇALVES, A.; SIEWERT, K. H. (orgs.). **Movimento em Rede da Feira de Matemática: reflexões sobre/para a formação de professores**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2022. p. 5-20.

POSSAMAI, J. P.; SILVA, V. C. Narrativas da avaliação na Feira de Matemática a partir do olhar de professoras que viveram esse processo. In: ANDRADE FILHO, B. M.; GONÇALVES, A.; SIEWERT, K. H. (orgs.). **Movimento em Rede da Feira de Matemática: reflexões sobre/para a formação de professores**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2022. p. 115-130.

SILVA, A. V. **Feiras de Matemática: um movimento em rede**. 2014. 243 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

VALENTE, F. A. S.; ALMEIDA, L. I. M. V. Explorando o erro em Matemática—um estudo realizado com estudantes dos anos finais. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 8, p. e23051, 2024. DOI: <https://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23051.id776>

ZABEL, M.; SCHELLER, M. Uma problematização da avaliação dos trabalhos expostos na Feira de Matemática. In: ANDRADE FILHO, B. M.; GONÇALVES, A.; SIEWERT, K. H. (orgs.). **Movimento em Rede da Feira de Matemática: reflexões sobre/para a formação de professores**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2022. p. 95-114.

ZERMIANI, V. J.; BREUCKMANN, J. **Feiras de Matemática: formação e extensão**. Blumenau: Edifurb, 2008.

FERMENTANDO SABERES/FAZERES: SEIS DIMENSÕES PARA UMA AULA DE MATEMÁTICA CULTURAL

FERMENTING KNOWLEDGE/PRACTICES: SIX DIMENSIONS FOR A CULTURAL MATHEMATICS CLASS

FERMENTANDO SABERES/HACERES: SEIS DIMENSIONES PARA UNA CLASSE DE MATEMÁTICA CULTURAL

José Erildo Lopes Júnior  ¹

RESUMO

Este estudo reconhece o padeiro como um praticante de uma matemática situada e culturalmente relevante. Nesse sentido, tem como objetivo investigar, documentar e valorizar os saberes etnomatemáticos presentes nas técnicas de panificação tradicional, utilizando-os como fundamento para o desenvolvimento de atividades pedagógicas que conectem o conhecimento matemático escolar à prática sociocultural real. Para tanto, traz a pergunta de investigação como as seis dimensões etnomatemáticas se manifestam na prática dos padeiros tradicionais e de que forma podem ser transpostas para atividades pedagógicas que tornem a aprendizagem da matemática mais expressiva e culturalmente relevante? Resalta que a etnomatemática revela o saber matemático imbricado na panificação tradicional, analisando-o através das seis dimensões etnomatemáticas: *cognitiva* (intuição do padeiro), *conceitual* (proporções, tempo), *epistemológica* (gestos da sova), *educacional* (forno, ingredientes), *política* (transmissão do conhecimento, economia) e *histórica* (símbolos e tradições). Logo, a etnomatemática revela a geometria e a precisão ancestral na nobre arte da panificação.

Palavras-chave: Dimensões. Etnomatemática. Cultura. Padeiro. Atividades.

ABSTRACT

This study recognizes the baker as a practitioner of situated and culturally relevant mathematics. In this sense, it aims to investigate, document, and value the ethnomathematical knowledge presente in traditional baking techniques, using them as a foundation for the development of pedagogical activities that connect school mathematical knowledge to real sociocultural practice. To this end, it poses the research question of how the six ethnomathematical dimensions manifest in the practice of traditional bakers and how They can be transposed to pedagogical activities that make the learning of mathematics more meaningful and culturally relevant. It emphasizes that ethnomathematics reveals the mathematical knowledge intertwined in traditional baking, analyzing it through the six ethnomathematical dimensions: cognitive (the baker's intuition), conceptual (proportions, time), epistemological (gestures of the dough), educational (oven, ingredients), political (transmission of knowledge, economy), and historical (symbols and traditions). Thus, ethnomathematics reveals geometry and ancestral precision in the noble art of baking.

Keywords: Dimensions. Ethnomathematics. Culture. Baker. Activities.

RESUMEN

Este estudio reconoce al panadero como un practicante de una matemática situada y culturalmente importante. En este sentido, tiene como objetivo investigar, documentar y valorar los saberes etnomatemáticos presentes en las técnicas de panificación tradicional, utilizándolos como fundamento para el desarrollo de actividades pedagógicas que conecten el conocimiento matemático escolar con la práctica sociocultural real. Para ello, plantea la pregunta de investigación sobre cómo las seis dimensiones etnomatemáticas se manifiestan en la práctica de los panaderos tradicionales y de qué manera pueden ser trasladadas a actividades pedagógicas que hagan el aprendizaje de las matemáticas más significativo y culturalmente relevante. Destaca que la etnomatemática revela el saber matemático imbricado en la panificación tradicional, analizándolo a través de las seis dimensiones etnomatemáticas: *cognitiva* (intuición del panadero), *conceptual* (proporciones, tiempo), *epistemológica* (gestos de la amasada), *educacional* (horno, ingredientes), *política* (transmisión

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Pós-doutorando em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2211533700451561>. E-mail: juniormat2003@yahoo.com.br.

del conocimiento, economía) e histórica (símbolos y tracciones). Por lo tanto, la etnomatemática revela la geometría y la precisión ancestral en el noble arte de la panadería.

Palabras clave: Dimensiones. Etnomatemática. Cultura. Panadero. Actividades.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A etnomatemática discute como o conhecimento matemático é formado e aplicado em diferentes contextos socioculturais, englobando ofícios tradicionais como o de padeiro. Seu trabalho proporciona uma série de observações valiosas para essa pesquisa, pois inclui técnicas, medições, cálculos e raciocínios matemáticos que, em grande medida, se fundamentam na intuição, na experiência e na cultura local, sem a exigência de aderir a normas acadêmicas. Nesse sentido, Soares, Santos, Farias e Ferrete (2021) ressaltam como a etnomatemática pode influenciar cotidianamente, promovendo a valorização das experiências culturais e dos saberes/fazeres prévios dos alunos no âmbito da educação profissional.

Essas perspectivas destacam que os padeiros atuam como matemáticos no dia a dia, utilizando saberes/fazeres que muitas vezes não estão presentes em materiais didáticos, mas são essenciais para o desempenho de suas atividades. Essa relação se manifesta na maneira como eles medem os ingredientes, estabelecem proporções, ajustam receitas e monitoram o tempo de fermentação. Por exemplo, em algumas culturas, o padeiro pode utilizar métodos de medição tradicionais, como balanças feitas à mão ou unidades de medida informais, que incluem conhecimentos matemáticos específicos da cultura local, pois as práticas matemáticas estão embutidas em todas as atividades culturais (D'Ambrosio, 2001).

Além disso, a capacidade de ajustar proporções para aumentar ou reduzir receitas exige um entendimento prático de matemática, geralmente transmitido entre gerações sem a necessidade de uma terminologia técnica. Outro aspecto fascinante é a utilização de padrões e simetrias na produção de pães, como os cortes ou desenhos na massa, que se conectam a conceitos geométricos. Adicionalmente, o controle do tempo de fermentação, e descanso demandam a aplicação de noções de mensuração do tempo e de ordens sequenciais.

Assim como a matemática cotidiana dos pedreiros que utilizam conhecimentos sobre medições, proporções e avaliações, a etnomatemática no cenário profissional dos padeiros, aplicam empiricamente conceitos de proporção, fração e razão, ao dosar farinha, água e fermento, por exemplo (Araújo; Barbosa, 2023).

Nesse contexto, a etnomatemática proporciona uma visão sobre como esses conhecimentos matemáticos estão incorporados na rotina do padeiro, frequentemente de uma forma culturalmente específica, sendo transmitidos de geração em geração, e como esses saberes contribuem para a eficiência e a criatividade na atividade profissional. Para tanto, tem como objetivo investigar, documentar e valorizar os saberes etnomatemáticos presentes nas técnicas de panificação tradicional e trazer a pergunta de investigação como as seis dimensões etnomatemáticas se manifestam na prática dos padeiros tradicionais e de que forma podem ser transpostas para atividades pedagógicas que tornem a aprendizagem da matemática mais expressiva e culturalmente relevante?

2 AS SEIS DIMENSÕES ETNOMATEMÁTICAS NA PANIFICAÇÃO TRADICIONAL: UMA CIÊNCIA COMO SABOR DE TRADIÇÃO

A panificação clássica vai além de apenas misturar farinha, água, sal e fermento. Trata-se de uma prática cultural antiga, um ritual que converte ingredientes simples da natureza em alimento,

significado e conexão comunitária. Por trás da crocância da crosta e da textura do miolo, há um sistema complexo de conhecimento que é intuitivo e passado de geração em geração. Examinar essa arte por meio da perspectiva do programa etnomatemática proposto por D'Ambrosio (1990) revela um vasto universo de saberes matemáticos profundamente interligados à confecção do pão.

As seis dimensões – Cognitiva, Conceitual, Epistemológica, Educacional, Política e Histórica – fornecem um guia para compreender a genialidade matemática que se manifesta na rotina do padeiro. A dimensão *cognitiva*, que envolve a percepção da massa, diz respeito aos processos mentais, ao raciocínio e à intuição que são empregados na solução de desafios. No universo da panificação, essa dimensão refere-se ao “saber-fazer” intuitivo. O padeiro tradicional não se baseia apenas em balanças de alta precisão ou termômetros digitais. Sua principal ferramenta é a experiência sensorial.

Ele percebe que a água está na temperatura perfeita para o fermento ao molhar o pulso e notar uma agradável sensação de temperatura neutra. Ele reconhece que a massa chegou ao ponto adequado de sova não por um tempo medido, mas pela sua textura, elasticidade e pelo “véu” que se forma ao ser esticada. A atividade do fermento natural é avaliada por seu cheiro, pela formação de bolhas e pelo aumento de volume. Trata-se de um cálculo mental constante de proporções, tempo e transformações físicas, realizado por meio de estimativas aguçadas pelos sentidos. É uma matemática física, um conhecimento que se manifesta e é executado sem a necessidade de uma quantificação numérica explícita.

A dimensão *conceitual* (a gramática dos componentes e métodos) abrange as noções, categorias e ideias que estruturam o raciocínio. O padeiro utiliza um vasto repertório próprio de termos conceituais, que, em sua essência, é de natureza matemática. Os princípios de proporção são essenciais. A formulação de um pão representa um sistema de interações: 60% de água, 2% de sal, 20% de fermento natural. São essas porcentagens e frações que caracterizam a identidade do pão, pois a “Etnomatemática não deve apenas traduzir o conhecimento local para a matemática acadêmica, mas criar um campo de tensão onde os dois saberes possam dialogar” (Knijnik, 2006, p. 13).

A noção de tempo é fundamental e apresenta diversas facetas: tempo de fermentação, tempo de repouso (autólise) e tempo de fornecimento. O padeiro está envolvido em transformações geométricas: a massa se expande como um volume (um fenômeno biológico e físico), é segmentada em partes iguais (divisão e medida), e é modelada em configurações esféricas, alongadas ou trançadas (operações topológicas). Esses elementos — porcentagem, tempo, volume e forma — formam a base conceitual que organiza toda a prática de panificação.

A dimensão *epistemológica* (Performativa, Coreografia do Corpo e das Ferramentas) aborda as atividades, movimentos e o uso de utensílios. É a matemática em dinamismo. O ato de sovar representa uma performance rítmica que exerce pressão, dobra e tensiona a massa para favorecer o desenvolvimento do glúten – uma ação que une cinética e geometria. O movimento de “virar e dobrar” a massa durante a fermentação é uma técnica exata para redistribuir calor e gases, uma manipulação tridimensional de um ser vivo, dado que “a valorização desses conhecimentos é um ato de descolonização mental e um estímulo à criatividade matemática” (Gerdes, 1991, p. 29).

Para manusear a pá de forno e colocar os pães sem que eles percam a forma, é essencial ter conhecimento sobre ângulos e trajetórias. Até mesmo o ato simples de cortar a massa com um cortador ou uma lâmina (lamé) exige precisão, cuidado em relação à profundidade e o ângulo de inclinação para assegurar uma abertura (grignage) ideal. Cada movimento do padeiro é uma ação

matemática realizada de forma habilidosa, configurando um algoritmo físico em execução. Assim, essa perspectiva provoca uma reflexão sobre como esses conceitos são estruturados e reconhecidos dentro desse processo de conhecimento e prática.

A dimensão *educacional* (Componente, a transformação dos elementos e do calor) abrange o espaço físico, os insumos e as tecnologias utilizadas. A matemática aplicada na panificação está intrinsecamente ligada aos ingredientes. O forno atua como um espaço de metamorfose, em que se realizam intrincadas trocas de calor (condução, convecção, radiação). O padeiro experiente identifica suas áreas de maior calor e controla a temperatura por meio da adição de vapor, utilizando uma avaliação prática da umidade e temperatura para alcançar a cocção perfeita.

Os ingredientes em si podem ser vistos como variáveis matemáticas. As diferentes farinhas apresentam diferentes níveis de absorção de água, o que representa um conceito percentual e modifica toda a fórmula da receita. O fermento natural atua como um ecossistema vivo, cuja função depende da temperatura e da alimentação (farinha), constituindo uma biomatemática em contínua mudança. Utensílios como a pá, os recipientes de fermentação e as bacias são parte integral do sistema material em que a matemática se revela. O foco está em como esse conhecimento e habilidade são repassados, seja por meio da observação, da imitação ou da prática.

A dimensão *política* (social, relacionada à matemática da distribuição e à economia) analisa a forma como o saber/fazer é compartilhado, negociado e utilizado na estrutura da comunidade. O padeiro utiliza a matemática para ajustar suas receitas, multiplicando os ingredientes para atender uma vila inteira ou uma família pequena. Ele define os preços com base no custo dos insumos, na carga horária de trabalho e na percepção de valor – um cálculo econômico intrincado. O saber circula de maneira social, não acadêmica.

Um estudante observa e replica os movimentos (a execução) enquanto assimila os conceitos por meio da prática em um vínculo entre mestre e aprendiz. O pão também atua como um símbolo de troca social, celebrando a comunidade (como nos pães de festividade) e promovendo o sustento coletivo. A matemática relacionada à produção e distribuição é essencial para a união social em relação à padaria. Essa perspectiva é a mais crítica, investigando as dinâmicas de poder: a exploração laboral, a desvalorização dos padeiros tradicionais diante da indústria, e a valorização dos ofícios. Também se pergunta como algumas tradições recebem prestígio enquanto outras são marginalizadas.

A dimensão *Histórica* (Cultural, o emblema que nutre o espírito) estabelece uma conexão entre o saber e os sistemas de crenças, valores e tradições. Ela examina a origem cultural dos símbolos e analisa como a estrutura social em torno do pão (como as padarias comunitárias, entre outras) evoluiu. O pão possui um simbolismo profundo em praticamente todas as sociedades: representa o corpo de Cristo, prosperidade, partilha e trabalho. As diversas formas dos pães não são acidentais; estão codificadas culturalmente. A cruz no pão de ló de Portugal e a coroa do pão polonês, por exemplo, são manifestações geométricas de fé e identidade. As técnicas de preparo são legados históricos e culturais intangíveis.

A forma de fazer a baguete francesa ou o pão de milho brasileiro revela a identidade de uma cultura. Os cálculos envolvidos – as medidas exatas, os períodos de fermentação e as formas – representam um saber enraizado na cultura. Manter uma receita tradicional é manter um sistema matemático cultural distinto. Assim, ao analisar a panificação tradicional através das seis dimensões

da etnomatemática, fica claro que o padeiro transcende seu papel de artesão; ele se torna um matemático aplicado, um químico por intuição e um preservador da cultura.

Seu forno se transforma em um espaço experimental em que ideias teóricas de proporção, tempo, forma e calor se concretizam de maneira deliciosa. Compreender essa sabedoria não só enriquece uma tradição antiga, mas também amplia nossa percepção sobre a matemática: uma prática humana, multifacetada, ligada ao contexto e profundamente conectada à necessidade de produzir, nutrir e compreender o mundo que nos envolve. Cada pão, portanto, representa a evidência cozida de um conhecimento etnomatemático refinado.

Portanto, de diferentes formas, constatamos que as dimensões da Etnomatemática (Borges, 2015) abrangem mais do que apenas a matemática em si, englobando linguagem, princípios, estilos de vida e métodos particulares para solucionar questões, reconhecendo diversas tradições culturais como fontes legítimas de entendimento. Além disso, sua análise e discussão são essenciais (Rosa; Orey, 2018) para identificar as diversas abordagens teóricas, metodológicas e pedagógicas, além de direcionar práticas educativas que realmente conectem a cultura, a matemática escolar e a realidade dos alunos.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho adotará uma pesquisa de natureza qualitativa, pois seu foco principal é entender e interpretar os fenômenos sociais e culturais relacionados à atividade de panificação, traduzindo-os em conhecimentos matemáticos que possam ser aplicados no ambiente educacional. A falta de aplicação real não diminui a validade desta proposta; pelo contrário, ressalta seu aspecto exploratório e sua relevância teórica na área da Educação Matemática. A escolha pela pesquisa qualitativa se justifica pela necessidade de captar a profundidade e a complexidade dos processos cognitivos e culturais envolvidos, superando a mera quantificação de informações.

A metodologia será composta por três etapas fundamentais: imersão, investigação prática e análise interpretativa, de acordo com as seis dimensões da Etnomatemática sugeridas por D'Ambrosio. A fase inicial, voltada para a imersão e contextualização, concentrar-se-á nas competências de codificação e decodificação. O intuito será mapear a terminologia e os conhecimentos característicos da profissão de padeiro. As atividades incluirão uma conversa em grupo para explorar os saberes prévios dos alunos, além da apresentação de um breve documentário sobre a panificação artesanal.

Como atividade prática, será proposta a “Análise de Receita”, na qual os alunos, organizados em grupos, deverão interpretar os termos técnicos presentes em uma receita de pão (como “pontar” ou “dobrar de volume”) e reconhecer as dimensões matemáticas envolvidas (massa, volume, tempo, temperatura), convertendo a prática cultural em conceitos matemáticos. Na sequência, a fase de investigação prática combinará as etapas de iniciar, executar e monitorar.

Este momento será focado na resolução de desafios reais através de uma atividade prática. Os estudantes enfrentarão o desafio de “Aumentar ou Diminuir a Receita” para uma quantidade específica de farinha, o que exigirá cálculos de proporção e aplicação da regra de três (generalização). Em seguida, eles colocarão a teoria em prática, executando a receita com o uso de utensílios de medição e gerenciando variáveis como o tempo de fermentação e a temperatura do forno.

Essa experiência permitirá observar como os alunos planejam (iniciam), realizam (executam) e ajustam (monitoram) o processo produtivo. A fase final, voltada para a sistematização e generalização, enfocará a sexta dimensão, que envolve a repetição e a generalização. Após a atividade prática, os grupos elaborarão um “Relatório do Padeiro-Cientista”, no qual registrarão seus cálculos, observações e dificuldades enfrentadas. Uma discussão em grupo será promovida para ampliar os conceitos matemáticos relacionados à panificação para outras áreas profissionais, como os açougueiros e pintores, por exemplo.

A atividade intitulada “Geometria no formato dos pães”, em que calcularão a quantidade de fatias obtidas, com base nos gastos com os ingredientes, servirá para solidificar os conhecimentos em geometria, mostrando a relevância desses saberes/fazeres em diferentes contextos. É importante destacar que a obtenção de informações ocorrerá através da observação ativa durante as atividades, análise dos relatórios elaborados pelos alunos, além dos registros em áudio e vídeo das discussões.

Assim, a abordagem qualitativa possibilitará uma compreensão abrangente de como a carreira de padeiro pode ser um recurso valioso para o ensino da matemática, reconhecendo o conhecimento popular e incentivando uma aprendizagem relevante. Por último, a avaliação deverá ser contínua e formativa, levando em conta a participação nas discussões, nas atividades em grupo e na capacidade de solucionar os desafios apresentados.

SUGESTÕES DE ATIVIDADES

Estas atividades buscam estudar as proporções e tempos de fermentação, além das medidas usadas na receita, com o objetivo de trabalhar com proporções, frações e escalas para ajustar receitas e tempos de preparo, além de valorizar o saber popular sociocultural na culinária e a relação entre cultura e ciência.

Atividades

1. Proporções e Frações na Receita de Pão

- Sabendo que uma receita tradicional leva: 1 kg de farinha; 600 ml de água (60% hidratação); 20 g de sal (2%); 10 g de fermento (1%)
 - a) Como ficariam as medidas se um padeiro fizer **metade** da receita?
 - b) E se ele quiser **triplicar** a receita?
 - c) O que acontece se ele errar a proporção de sal ou fermento?
 - d) Como os padeiros aprendem essas proporções?
 - e) Por que algumas receitas usam medidas em “xícaras” ou “punhados” em vez de gramas?

2. Geometria no Formato dos Pães

- a) Sabendo que o pão francês tem formato cilíndrico, como calcular o seu volume?
- b) Sabendo que o pão de forma é retangular, como cortar em fatias iguais?
- c) Como você acha que é possível dividir em pedaços iguais para venda o pão doce redondo?
- d) Quantas fatias retangulares saem de um pão de forma?
- e) Se um pão redondo é vendido em 8 pedaços, qual o ângulo de cada corte?
- f) Por que certos formatos são mais comuns em algumas culturas? (Ex.: pão sírio redondo; baguete francesa alongada)

- g) Como a geometria influencia o tempo de assamento? (Pães chatos assam mais rápido que os grandes e redondos)

3. Otimização de Fornos e Espaço de Assamento

- Um forno tem 60 cm × 40 cm. Quantos pães franceses (12 cm × 6 cm) cabem por vez?
- Quantos pães redondos de 10 cm de diâmetro cabem por vez?
- E se forem cupcakes tradicionais de 7 cm de diâmetro?
- Deixar espaço entre os pães é essencial para expansão. O que acontece se eles estiverem muito juntos?

4. Códigos Numéricos nas Padarias

- a) Se “Pão 408” significa “4ª fornada, 0,8 kg”, complete a tabela identificando como seria o código para:

Peso (kg)	Fornada	Código
1,2	2ª fornada	
0,6	7ª fornada	
0,9	5ª fornada	
1,5	9ª fornada	
0,4	3ª fornada	

- b) Como esses códigos podem facilitar a comunicação entre padeiros em ambientes barulhentos?

5. Matemática do Desperdício: Aproveitamento de Sobras

- Se 10 kg de massa rendem 50 pães, mas 2 kg são perdidos na manipulação, qual a porcentagem de desperdício?
- Qual a quantidade de pães desperdiçado em 2kg perdidos na manipulação?
- Como você acha possível reaproveitar as sobras?
- O que fazer para evitar desperdício?

4 ANÁLISE E RESULTADOS

As atividades apresentadas não se destacam apenas pelo resultado prático, mas sim pela solidez com que conectam o conhecimento cultural dos padeiros às seis dimensões etnomatemáticas. O valor educacional está precisamente na estrutura metodológica que, mesmo que não seja colocada em prática, demonstra uma intenção clara de desafiar a hierarquia entre diferentes saberes e práticas. Por exemplo, a atividade que explora “proporções e frações em receitas” é reconhecida por sua capacidade de viabilizar as dimensões *conceitual* (os conceitos de fração e proporção) e *epistemológica*, ao alinhar a lógica dos padeiros com a lógica matemática, atuando como um elo cognitivo entre dois mundos do conhecimento.

Nesse contexto, a avaliação precisa ter um enfoque crítico na dimensão *política* que está presente nas propostas. Mesmo que não sejam implementadas, as atividades que contemplam discussões sobre a valorização sociocultural da profissão de padeiro já expressam uma postura político-pedagógica ao serem incorporadas ao planejamento curricular. Essa ação busca transferir o foco do conhecimento matemático da academia para o âmbito comunitário. Assim, a proposta é vista

como um recurso valioso de aprendizado, que busca não apenas ensinar matemática, mas também incentivar uma reflexão crítica sobre a desvalorização dos conhecimentos tradicionais e das profissões manuais.

Igualmente, um ponto central do debate se concentra na avaliação da estrutura da dimensão *cognitiva* exigida pelas atividades. Tarefas, como representar geometricamente o ato de “abrir a massa”, envolvem processos mentais que podem estimular: abstração, tradução, resolução de problemas e pensamento proporcional. A profundidade da proposta está no desafio de converter um processo situado culturalmente (a perspectiva epistemológica do padeiro) em uma linguagem matemática formal (a dimensão cognitiva dos estudantes). A discussão admite que a falta de implementação dificulta a identificação de dificuldades específicas, mas a análise teórica indica um elevado potencial para o desenvolvimento do raciocínio matemático em contextos específicos.

Diante disso, percebemos que a panificação é uma aplicação prática da matemática. Proporções e frações regem as receitas com precisão. A geometria dos pães define seu formato e ponto de cozimento. A otimização do forno maximiza produção e eficiência. Códigos numéricos controlam lotes e prazos de validade. O aproveitamento de sobras reduz desperdício, unindo sustentabilidade e lucratividade. Cada etapa comprova que na padaria, todos os números contam. A discussão aqui é prática: a ideia de preparar pão na sala de aula pode ser inviável, mas essa reflexão pode resultar em sugestões de adaptações práticas, como utilizar massinha de modelar para representar formas geométricas ou focar apenas na análise de dados a partir de vídeos.

É importante observar que uma atividade se torna mais eficaz e abrangente quanto mais aspectos ela consegue conectar de maneira integrada. Por exemplo, um projeto que inicia com a pesquisa sobre a história do pão (dimensão histórica), envolve a elaboração de uma receita (dimensões conceitual, cognitiva e epistemológica) e termina com um debate sobre a profissão (dimensão política) é considerado um planejamento mais completo do que uma atividade que se limite apenas à conversão de medidas. A discussão foca em como cada proposta, mesmo que teórica, busca harmonizar essas dimensões para proporcionar uma aprendizagem rica e diversificada.

Assim, esta sugestão evidencia e reafirma o valor da criação e realização dessas atividades. Seu significado vai além da simples execução, pois possui o potencial de inspirar inovações nas práticas de ensino e de ser um exemplo de como a etnomatemática pode ser aplicada. A análise teórica minuciosa prepara o terreno para investigações futuras, indicando que o próximo passo lógico deve ser a aplicação controlada dessas propostas, convertendo o debate conceitual em pesquisa-ação, em que seria possível, de fato, observar e analisar os efeitos reais sobre a aprendizagem e a visão cultural dos estudantes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade de ser padeiro, com suas habilidades antigas repassadas de geração em geração, representa algo além de um simples trabalho com alimentos – é um autêntico legado de conhecimentos em que a matemática se revela de maneira interligada e contextualizada. Essa relação essencial entre a arte de fazer pão e a etnomatemática cria um ambiente propício para inovar o ensino da matemática, convertendo-a de uma matéria teórica em um saber prático e relevante.

A panificação clássica é um sistema cultural multifacetado em que conceitos matemáticos são aplicados de maneira intuitiva: o padeiro lida com proporções exatas, determina tempos de

fermentação, compreende transformações geométricas ao moldar a massa e analisa interações entre temperatura e volume. Essas atividades demonstram uma matemática prática, intrinsecamente ligada à cultura, que a etnomatemática aprecia e legitima como um conhecimento válido. Ao trazer esse universo para a sala de aula, geramos oportunidades educativas únicas.

Nesse sentido, a Etnomatemática se destaca como uma relevante ferramenta educacional ao ilustrar que o saber matemático não é exclusivo das instituições acadêmicas, mas sim uma prática social dinâmica. Assim como um padeiro que possui domínio sobre a terminologia exata relacionada a proporções, fermentação e formas do pão, as comunidades da Amazônia criam e utilizam sistemas sofisticados de medição, cálculos e padrões geométricos em suas atividades diárias. Seja na produção de cestos com simetrias impressionantes, na gestão sustentável dos recursos florestais ou no cálculo de volumes para processar frutas e mandioca, a matemática se entrelaça com um estilo de vida.

Reconhecer e valorizar esses conhecimentos, conectando-os de maneira crítica ao saber matemático ensinando nas escolas, é fundamental para uma educação etnomatemática. Essa abordagem não somente torna o aprendizado mais relevante, mas também reforça identidades culturais e oferece uma perspectiva valiosa para entender e apreciar a complexa e sábia lógica que orienta a vida e o trabalho nas comunidades amazônicas.

Essa metodologia não apenas torna mais fácil entender conceitos matemáticos, mas também reconhece a importância de profissões fundamentais, mantém tradições culturais e estimula nos alunos uma visão crítica acerca dos processos de produção, consumo e sustentabilidade. O pão, como alimento acessível a todos, se torna um eficaz instrumento pedagógico – uma conexão palpável entre a matemática teórica e a matemática aplicada no dia a dia, entre a escola e a sociedade, e entre o conhecimento tradicional e as novas formas de saber.

Assim, a panificação clássica proporciona um modelo inspirador para um ensino de matemática mais humano, contextualizado e relevante. Uma educação matemática que, assim como o pão de qualidade, nutre tanto a mente quanto o espírito, e nos recorda que o verdadeiro saber sempre surge das mãos que transformam o mundo. Observamos que essa matemática transcende os livros didáticos, estando também presente em saberes tradicionais e aplicáveis. Dessa forma, a etnomatemática enaltece o papel dos padeiros como matemáticos práticos, pois eles detêm e aplicam habilidades matemáticas de forma eficaz, mesmo sem um aprendizado formal na área.

Essas práticas não atendem apenas a requisitos técnicos, mas também carregam significados culturais, representam identidades regionais e contam a história de uma comunidade. Assim, reconhecer esses saberes enriquece a conexão entre a matemática ensinada nas escolas e o cotidiano, além de contribuir para a preservação de conhecimentos culturais que evidencia uma interação direta entre ciência e cultura.

Além de ministrar aulas de matemática relacionadas ao contexto da panificação, a proposta é empregar o pão como uma metáfora e um meio para perceber como a matemática permeia todas as ações humanas. Trata-se de uma celebração da inteligência e da inventividade dos padeiros, além de ser uma oportunidade de criar um ambiente educacional em que a matemática se apresente aos alunos não como um enigma assustador, mas com o calor e a familiaridade do aroma do pão recém-assado. Essa é a verdadeira fórmula para um aprendizado que nutre tanto o intelecto quanto a alma.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. W. S; BARBOSA, D. E. F. Etnomatemática: A matemática presente no trabalho dos pedreiros. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, 12(28), 223243, 2023.
- BORGES, M. L. Etnomatemática e saberes locais: reflexões sobre práticas socioculturais no ensino da Matemática. **Revista Educação em Questão**, 53(38), 65–84, 2015.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade** (2ª ed.). Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.
- GERDES, P. **Culture and Geometric Thinking: A Study on Geometric Ideas in African Basket Weaving and Other Crafts**. Maputo: Instituto de Apoio ao Desenvolvimento Holandês, 1991.
- KNIJNIK, G. Educação Matemática e Movimentos Sociais: A politização da diferença. In G. Knijnik, F. Wanderer, & C. J. de Oliveira (Orgs.), **Etnomatemática: Currículo e Formação de Professores**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Estado da arte da produção científica dos congressos brasileiros em Etnomatemática. **Ensino Em Re-Vista**, 25(3), 543-564, 2018.
- SOARES, A. M. de L.; SANTOS, O. F. C.; FARIAS, M. A. de F.; FERRETE, R. B. Etnomatemática e assistência estudantil na Educação Profissional e Tecnológica: da relação professoraluno à pesquisa aplicada. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, 1(20), e11077, 2021.

FRAGMENTOS ARQUEOLÓGICOS AMAZÔNICOS: CONEXÕES INTERDISCIPLINARES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO

AMAZONIAN ARCHAEOLOGICAL FRAGMENTS: INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS FOR POTENTIALLY MEANINGFUL MATHEMATICS TEACHING

FRAGMENTOS ARQUEOLÓGICOS AMAZÔNICOS: CONEXIONES INTERDISCIPLINARES PARA UNA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA

David Carvalho Machado  ¹
Lucélida de Fátima Maia da Costa  ²

RESUMO

O ensino de Matemática ainda se apresenta, em grande parte, dissociado da realidade dos estudantes, o que contribui para seu distanciamento. Este estudo, vinculado ao Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia, apresenta os resultados de uma ação pedagógica interdisciplinar fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, realizada na Escola Municipal Marcelino Henrique, na comunidade de Santa Rita de Cássia, em Parintins-AM. O objetivo foi propor articulações interdisciplinares para um ensino de Matemática potencialmente significativo a partir da exploração de fragmentos arqueológicos encontrados no município de Parintins-AM. Esses fragmentos atuaram como mobilizadores dos conhecimentos através de um experimento pedagógico, favorecendo a integração de áreas como Matemática, História, Arte, Geografia, Ciências da Natureza, Ensino Religioso e Língua Portuguesa. Os resultados evidenciam o potencial dos saberes culturais e históricos como organizadores prévios da aprendizagem, ressaltando a relevância de práticas que aproximem a escola do contexto sociocultural dos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Fragmentos Arqueológicos. Interdisciplinaridade. Aprendizagem Significativa.

ABSTRACT

Mathematics teaching still remains, to a large extent, disconnected from students' reality, which contributes to their detachment from this knowledge. This study, linked to the Master's Program in Science Education in the Amazon, presents the results of an interdisciplinary pedagogical action grounded in the Theory of Meaningful Learning, carried out at *Escola Municipal Marcelino Henrique*, in the community of Santa Rita de Cássia, Parintins-AM. The objective was to propose interdisciplinary articulations for a potentially meaningful Mathematics teaching through the exploration of archaeological fragments found in the municipality of Parintins-AM. These fragments acted as mobilizers of knowledge through a pedagogical experiment, fostering the integration of areas such as Mathematics, History, Arts, Geography, Natural Sciences, Religious Education, and Portuguese Language. The results highlight the potential of cultural and historical knowledge as advance organizers of learning, emphasizing the relevance of practices that bring school closer to students' sociocultural contexts

Keywords: Mathematics Education. Archeological Fragments. Interdisciplinarity. Meaningful Learning.

RESUMEN

La enseñanza de las Matemáticas aún se presenta, en gran medida, desvinculada de la realidad de los estudiantes, lo que contribuye a su distanciamiento de este conocimiento. Este estudio, vinculado a la Maestría Académica en Educación en Ciencias en la Amazonía, presenta los resultados de una acción pedagógica interdisciplinaria fundamentada en la Teoría del Aprendizaje Significativo, realizada en la *Escuela Municipal Marcelino Henrique*, en la comunidad de Santa

¹ Mestre em Educação em Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Endereço para correspondência: Av. Geny Bentes, nº 3429, Itaúna I, Parintins, Amazonas, Brasil, CEP: 69152-000. E-mail: dcm.mca23@uea.edu.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora Adjunta da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia (PPGEC) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Endereço para correspondência: Estrada Odovaldo Novo, nº 4610, D'jard Vieira, Parintins, Amazonas, Brasil. CEP: 69152-000. E-mail: lucelida@uea.edu.br.

Rita de Cássia, Parintins-AM. El objetivo fue proponer articulaciones interdisciplinarias para una enseñanza de las Matemáticas potencialmente significativa a partir de la exploración de fragmentos arqueológicos encontrados en el municipio de Parintins-AM. Estos fragmentos actuaron como movilizadores de conocimientos mediante un experimento pedagógico, favoreciendo la integración de áreas como Matemáticas, Historia, Arte, Geografía, Ciencias Naturales, Educación Religiosa y Lengua Portuguesa. Los resultados evidencian el potencial de los saberes culturales e históricos como organizadores previos del aprendizaje, resaltando la relevancia de prácticas que aproximen la escuela al contexto sociocultural de los estudiantes

Palabras clave: Enseñanza de la Matemática. Fragmentos Arqueológicos. Interdisciplinariedad. Aprendizaje Significativo.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de Matemática, apesar das constantes indicações de pesquisadores quanto à necessidade de práticas que façam sentido aos estudantes, ainda se mantém, em grande parte, desvinculado da realidade, o que contribui para a percepção de insignificância por parte dos aprendizes. Essa desconexão evidencia a urgência de propostas que aproximem o conhecimento matemático das experiências cotidianas e culturais dos sujeitos, promovendo aprendizagens que transcendam a mera memorização de conteúdos. Nesse contexto, este recorte de pesquisa, vinculado ao Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia (PPGEEC/UEA), apresenta os resultados de uma ação pedagógica de caráter interdisciplinar, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa, com o intuito de potencializar o ensino de Matemática a partir da realidade local.

O objetivo deste estudo foi propor articulações interdisciplinares para um ensino de Matemática potencialmente significativo, mobilizado a partir da exploração de fragmentos arqueológicos encontrados no município de Parintins-AM. Para tanto, desenvolvemos um experimento pedagógico na Escola Municipal Marcelino Henrique, na comunidade de Santa Rita de Cássia, em que os fragmentos cerâmicos arqueológicos assumiram o papel de elementos mobilizadores dos conhecimentos prévios dos estudantes e de organizadores prévios da aprendizagem. Essa abordagem favoreceu a integração de diferentes áreas do conhecimento — Matemática, História, Arte, Geografia, Ciências da Natureza, Ensino Religioso e Língua Portuguesa —, permitindo a construção de uma experiência educativa interdisciplinar.

A escolha pelos fragmentos arqueológicos justifica-se não apenas por seu valor histórico e cultural, mas também pelo potencial que possuem para despertar o interesse dos estudantes e estabelecer conexões entre saberes locais e conteúdos escolares. Nesse sentido, a atividade proposta articulou duas bases teóricas centrais: a interdisciplinaridade, entendida como possibilidade de integração entre diferentes áreas do conhecimento e a Teoria da Aprendizagem Significativa, que orienta a compreensão da aprendizagem a partir da interação entre novos conteúdos e conhecimentos prévios do estudante.

2 O ENSINO DE MATEMÁTICA E OS FRAGMENTOS ARQUEOLÓGICOS

A arqueologia dedica-se ao estudo dos vestígios do passado, possibilitando análises e inferências que conectam experiências históricas ao presente. Na Amazônia, em especial no município de Parintins, é comum o achado de fragmentos cerâmicos preservados pelo solo, que representam importantes pistas sobre sociedades passadas. Como destacam Py-Daniel et al. (2017, p. 11), os vestígios “[...] quase sempre são objetos ou fragmentos de objetos que foram descartados, abandonados ou jogados no lixo, como restos de comida, de instrumentos, armas, utensílios, adornos, vestuário etc.”, sendo as cerâmicas indígenas os achados mais frequentes na região.

Esses fragmentos não se limitam a práticas do passado, mas carregam significados sociais e simbólicos que refletem escolhas culturais, como afirmam Lima, Barreto e Bitancourt (2016). Em Parintins, grande parte está associada às fases Konduri e Pocó-Açutuba, caracterizadas por pontamentos, incisões geométricas, policromia, apliques e engobo (Machado, 2023). Bianchezzi et al. (2021, 2023) reforçam que padrões como incisões e pinturas expressam tradições arqueológicas, constituindo elementos materiais de cultura e meios de comunicação simbólica dos povos originários.

Nesse sentido, os fragmentos cerâmicos podem ultrapassar o campo da arqueologia e inspirar práticas educativas diferenciadas, visto que, além de representarem a história podem servir de possíveis contextos e subsunções para aprendizagem matemática (Machado; Costa, 2024). Entretanto, observa-se que o ensino de Matemática, muitas vezes ocorre de forma desarticulada da realidade sociocultural dos estudantes, o que resulta em desinteresse e dificuldades (Silva; Silva, 2021). Para superar esses desafios, torna-se necessário adotar metodologias que favoreçam o diálogo entre saberes escolares e culturais.

Assim, os fragmentos arqueológicos de Parintins apresentam-se como um possível recurso pedagógico a ser inserido no contexto educacional, uma vez que, suas formas, incisões e processos de fabricação oferecem elementos passíveis de exploração matemática e interdisciplinar, favorecendo um ensino contextualizado. Ao articular patrimônio cultural e conteúdos escolares, cria-se a oportunidade de integrar saberes, fortalecer vínculos entre escola e comunidade e promover um ensino de Matemática crítico e reflexivo, conectado à realidade dos estudantes.

3 UM ENSINO INTERDISCIPLINAR POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO

A interdisciplinaridade busca superar a fragmentação das Ciências no espaço escolar, fundamentando-se no diálogo, na colaboração e na valorização dos saberes dos estudantes (Freire, 1996). No Brasil, quando o termo começou a ser debatido, associou-se a mudanças científicas, educacionais e sociais, mas muitas vezes distante da prática real (Fazenda, 1999). Entendida como resultado da colaboração entre áreas distintas, não cria um novo campo de saber, mas relações entre conhecimentos. Furlanetto (2014) a define como um “conhecimento de fronteiras”, sem hierarquia disciplinar, enquanto Tomaz e David (2024) ressaltam que se concretiza também nas ações colaborativas dos sujeitos.

Para Pombo (2005), exige interesse genuíno e abertura ao diálogo, e Fazenda (2013) complementa que demanda atitude e disposição para transformar inseguranças em exercício criativo, passando da subjetividade à intersubjetividade. No ensino de Matemática, isso implica práticas que relacionem conteúdos escolares a múltiplas dimensões da vida, promovendo postura crítica e reflexiva.

Entretanto, o ensino tradicional ainda dificulta sua consolidação, pois a formação docente, marcada por concepções positivistas, reforça metodologias centradas na memorização (Passos; Nicot, 2021). Nesse cenário, a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de Ausubel e difundida no Brasil por Moreira e colaboradores, sustentam que a aprendizagem ocorre quando novos conteúdos se conectam a conceitos já existentes (Moreira, 2011). Segundo Moreira e Massini (1982), a assimilação depende da interação entre conhecimentos prévios claros e o novo material. Para efetivar-se, requer três condições: conhecimentos prévios específicos, materiais potencialmente significativos e disposição para aprender (Moreira; Massini, 2001). Mesmo diante de bons materiais, sem motiva-

ção não há aprendizagem; da mesma forma, a motivação isolada não garante avanços sem clareza e contextualização (Moreira, 2006).

Os organizadores prévios cumprem papel central, pois atuam como ponte entre saberes, permitindo conexões duradouras (Moreira, 2011). Para Silva e Silva (2021), devem ser selecionados considerando o que o estudante já sabe. Assim, pensar um ensino interdisciplinar significativo implica articular conteúdos de modo relevante, ultrapassando a soma de disciplinas e exigindo diálogo, escuta e construção de sentidos coletivos.

4 METODOLOGIA

Nesta pesquisa, adotamos o método fenomenológico por possibilitar a exploração das percepções e significações atribuídas aos fragmentos arqueológicos de Parintins, permitindo compreender as relações entre o homem amazônico e seu patrimônio cultural. Nessa direção, a análise das experiências vividas constitui ação fenomenológica, pois o foco está na experiência em si (Cerbone, 2014), devendo as percepções ser consideradas tal como acontecem, sem induções externas (Bicudo, 2010). A busca pela essência da percepção, nesse sentido, é reconhecida como acesso à verdade (Merleau-Ponty, 1999). Essa abordagem mostrou-se pertinente para compreender memórias, sentimentos e reflexões evocadas pelos fragmentos, além de subsidiar proposições pedagógicas para o Ensino de Ciências, em especial da Matemática, articulada à cultura e à história regional.

A pesquisa assumiu natureza qualitativa, por favorecer liberdade metodológica e reconhecer expressões, entendimentos e percepções dos sujeitos (Yin, 2016), valorizando também subjetividade, historicidade e significados atribuídos (Costa; Souza; Lucena, 2015).

O estudo foi realizado na Comunidade de Santa Rita de Cássia, na Região da Valéria, município de Parintins (AM), reconhecida pela presença de fragmentos arqueológicos e pelo turismo cultural. A Escola Municipal Marcelino Henrique, lócus da pesquisa, foi escolhida por situar-se em área arqueológica e preservar uma das maiores coleções de fragmentos cerâmicos da comunidade, integrados ao cotidiano escolar.

Participaram dois grupos: cinco professores de Geografia, História, Arte, Ciências, Língua Portuguesa, Ensino Religioso e Matemática, selecionados por critérios como vínculo efetivo e atuação no 6º ao 9º ano; e 52 estudantes dessas mesmas séries, que integraram os experimentos pedagógicos.

Os procedimentos metodológicos envolveram observação sistemática, registro fotográfico e oficinas pedagógicas. A observação seguiu critérios previamente definidos, conforme Marconi e Lakatos (2017), e ocorreu tanto em coleções domésticas quanto em espaços comunitários e escolares, respeitando a legislação brasileira sobre a guarda de bens arqueológicos (Lei nº 3.924/1961). As oficinas constituíram a dimensão experimental, configurando-se como espaço de articulação entre áreas do conhecimento e de interação entre professores e estudantes. Segundo Spink, Menegon e Medrado (2014), oficinas são práticas discursivas que favorecem a produção de sentidos e a construção coletiva de significados.

Por envolver seres humanos, a pesquisa foi submetida e aprovada pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CEP, sob parecer nº 6.855.664.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

Para a análise e resultados, apresentamos o experimento pedagógico realizado na Escola Municipal Marcelino Henrique, na comunidade Santa Rita de Cássia, município de Parintins. Participaram estudantes do ensino fundamental II e professores de diferentes áreas, compondo uma ação centrada na exploração dos fragmentos cerâmicos arqueológicos como objeto de investigação pedagógica. O planejamento previu cinco encontros, cada um com objetivos específicos, articulando a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, conforme discutida por Moreira (2011), a uma proposta interdisciplinar que valorizasse tanto os saberes locais quanto os conteúdos escolares.

Sempre buscamos mobilizar os conhecimentos prévios dos estudantes, entendidos como subsunçores, isto é, estruturas cognitivas que servem de referência para novas aprendizagens (Moreira, 2011). A proposta pedagógica teve como finalidade ressignificar tais subsunçores, partindo da realidade cultural e comunitária e ampliando perspectivas a partir do diálogo com os conteúdos curriculares.

No primeiro encontro, investigaram-se os conhecimentos prévios dos estudantes em relação aos fragmentos cerâmicos. A partir de imagens de peças arqueológicas de coleções domésticas de Parintins (figura 1), surgiram reconhecimentos imediatos, sobretudo pela denominação popular “caretas” ou “caretinhas”, atribuída às cerâmicas que apresentam traços humanos, animais ou mitológicos. Esse reconhecimento evidenciou vínculos culturais e simbólicos já presentes entre os estudantes. Quando questionados sobre narrativas referentes aos fragmentos, inicialmente houve silêncio; porém, ao se mencionar as chamadas “visagens” — histórias populares de cunho sobrenatural relacionadas às peças — emergiram relatos sobre fantasmas, ouro e viagens, revelando que os fragmentos estão inseridos em uma memória cultural transmitida de geração em geração.

Figura 1 – Levantamento dos conhecimentos prévios



Fonte: Dados da pesquisa – levantamento dos conhecimentos prévios (2024)

No segundo encontro, foi realizada uma pesquisa amostral com o objetivo de trabalhar noções básicas de estatística. Em grupos, os estudantes realizaram visitas em quintais da comunidade e registravam os fragmentos identificados através do afloramento. Após a coleta, os resultados foram organizados em tabelas e gráficos simples (figura 2). A atividade não apenas permitiu o desenvolvimento de habilidades matemáticas ligadas à quantificação e à interpretação de dados, mas também mostrou que a maioria tinha contato direto com os fragmentos. Essa constatação reforçou o valor da prática pedagógica em dialogar com a realidade concreta, em consonância com a ideia de que o ensino deve partir do que o aluno já sabe (Moreira, 2017).

Figuras 2 – Construção do gráfico de colunas



Fonte: Dados da pesquisa – construção dos gráficos (2024)

Na etapa seguinte, o terceiro encontro, o foco foi a interdisciplinaridade a partir da modelagem em argila. Explicou-se o processo de fabricação de objetos cerâmicos e apresentaram-se as matérias-primas utilizadas tradicionalmente, como a argila, o caripé (cinzas de casca de árvore), a espinha da costela do tabaqui e o caroço de inajá. O contato sensorial dos estudantes com esses materiais gerou curiosidade e memórias, criando condições para uma abordagem integradora.

Durante esse processo, os professores foram convidados a relacionar conteúdos às práticas referentes às cerâmicas: a História destacou a memória local; a Geografia explicou a origem da argila; a Arte tratou da criatividade e das decorações; o Ensino Religioso discutiu crenças associadas; a Língua Portuguesa abordou a linguagem presente nos fragmentos; a Ciências da Natureza explicou as transformações físicas da matéria; e a Matemática conectou-se à geometria, proporções, raciocínio lógico e criatividade.

Após esse momento, disponibilizamos argila aos estudantes, para a construção dos chocalhos. Durante o direcionamento, houve a mobilização de ideias matemáticas, tanto pelo formato, quando pela quantidade de argila que se recebia e as pequenas bolhinhas que eram depositadas no interior do chocalho, visto que, os estudantes passaram a exercitar o processo de contagem com o intuito de identificar se ao finalizarem os chocalhos, isso influenciaria no barulho que ele causaria. A figura 3 mostra a construção do chocalho.

Figura 3 – Modelagem do chocalho



Fonte: Dados da pesquisa – construção dos chocalhos de argila (2024)

Essa prática confirmou a ideia de que os conhecimentos socioculturais não se organizam de forma disciplinar, mas inter e transdisciplinar, como discutem autores que refletem sobre práticas não cartesianas (Silva; Costa, 2021). Além disso, o diálogo interdisciplinar reforçou que a matemática deve ser contextualizada ao cotidiano dos estudantes, como defendido por Vergani (2007) e Gerdes (2010), tornando-se mais significativa quando articulada com outras áreas e culturas.

O quarto momento voltou-se à decoração dos chocalhos. O objetivo foi destacar os aspectos matemáticos presentes nos desenhos e incisões, especialmente elementos da geometria como linhas retas e curvas, polígonos, simetrias e formas espaciais. Os estudantes foram orientados a elaborar decorações explorando esses conceitos, e durante o processo relatavam quais figuras ou propriedades estavam representando. Notou-se, assim, que eles passaram a reconhecer aspectos da matemática nos fragmentos arqueológicos, superando a percepção inicial de que tais peças pertenciam apenas ao campo da história e da cultura. Na figura 4 evidenciamos as decorações no chocalho.

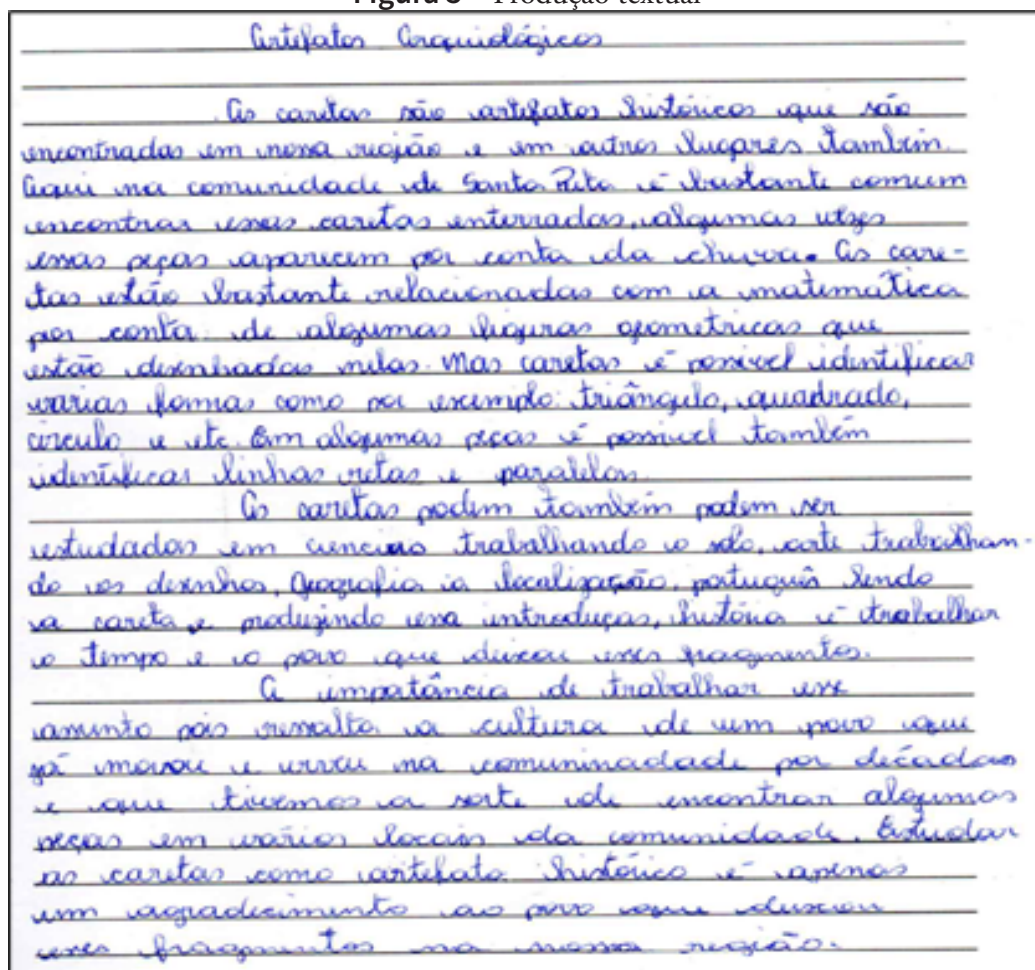
Figura 4 – Decorações realizadas no chocalho



Fonte: Dados da pesquisa – chocalho confeccionados pelos estudantes (2024)

Por fim, o quinto momento foi destinado à identificação de evidências de aprendizagem. Inspirada na concepção de Moreira (2006, 2011), a avaliação buscou verificar não a memorização, mas a ressignificação dos saberes. Para isso, os estudantes produziram textos reflexivos, respondendo a questões norteadoras sobre o que aprenderam e vivenciaram, como mostra a figura 5 abaixo.

Figura 5 – Produção textual



Fonte: Dados da pesquisa – construção textual (2024)

As produções escritas revelaram não apenas o reconhecimento da matemática nos fragmentos, mas também a percepção de conexões interdisciplinares entre diferentes áreas do conhecimento. Ficou evidente que, ao longo do processo, os fragmentos cerâmicos passaram a ter novos significados, funcionando como subsunçores ampliados e ressignificados.

De modo geral, os resultados do experimento pedagógico evidenciam que os fragmentos cerâmicos arqueológicos constituem um objeto capaz de promover aprendizagens significativas e interdisciplinares. As atividades realizadas demonstraram que é possível mobilizar os saberes culturais locais, integrando-os ao currículo escolar, de forma a ampliar os horizontes dos estudantes e atribuir novos sentidos aos conteúdos escolares. Assim, a ação pedagógica mostrou a potência de um ensino que, ao dialogar com a realidade cotidiana, contribui para aprendizagens que transcendem as fronteiras disciplinares e favorecem a construção de um conhecimento vivo, contextualizado e significativo.

6 REFLEXÕES FINAIS

O estudo realizado permitiu evidenciar que os fragmentos arqueológicos amazônicos se constituíram como elementos mobilizadores para a construção de um ensino de Matemática mais próximo da realidade dos estudantes. Ao serem utilizados como ponto de partida para a oficina pedagógica, possibilitaram que diferentes áreas do conhecimento dialogassem entre si, favorecendo um processo de aprendizagem interdisciplinar.

Ao longo dos cinco dias de atividades, foi possível observar uma transformação significativa na percepção dos estudantes. No início, muitos não relacionavam os fragmentos às possibilidades de estudo matemático, no entanto, com o desenvolvimento das ações, passaram a reconhecer conceitos geométricos nas formas e decorações, aplicaram noções estatísticas em pesquisas realizadas e estabeleceram conexões entre a Matemática e outros campos do saber. Essa mudança demonstra a relevância de práticas pedagógicas que valorizem o contexto cultural e histórico no qual os alunos estão inseridos.

A experiência também mostrou que a interdisciplinaridade, quando vivenciada de maneira prática e planejada, favorece não apenas o aprendizado de conteúdos, mas também o fortalecimento da identidade cultural dos estudantes. O trabalho realizado aproximou o conhecimento científico das vivências locais, estimulando a curiosidade, a criatividade e a cooperação entre os participantes.

Dessa forma, este estudo reafirma a importância de propostas pedagógicas que articulem ciência, cultura e história, promovendo aprendizagens que fazem sentido e que ultrapassam a simples memorização de conteúdos. Acreditamos que os resultados aqui apresentados possam inspirar novas práticas e contribuir para que o ensino de Matemática se torne mais significativo, contextualizado e interdisciplinar, fortalecendo o papel da escola na valorização da cultura e na formação integral dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, C; LIMA, H. P; BETANCOURT, C. J. **Cerâmicas arqueológicas da Amazônia**: rumo a uma nova síntese. Belém: IPHAN: Ministério da Cultura, 2016.
- BIANCHEZZI, C. *et al.* **Fragmentos**: arqueologia, memórias e histórias de Parintins. 1. ed. – Parintins, AM: Eskenazi Gráfica, 2021.
- BIANCHEZZI, C. *et al.* **Fragmentos**: arqueologia, memórias e histórias de Parintins. 2. ed. Manaus (AM): editora UEA, 2023.
- BICUDO, M. A. V. **Filosofia da educação matemática**: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-co-pedagógicas. São Paulo: Editora UESP, 2010.
- BRASIL. **Lei 3.924, de 26 de julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 26 jul. 1961. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/l3924.htm. Acesso em: 11 out. 2023.
- CERBONE, D. R. **Fenomenologia**. Tradução de Caesar Souza. Petrópolis: Vozes, 2014.
- COSTA, L. de F. M. da; SOUZA, E. G. de; LUCENA, I. C. R. de. Complexidade e Pesquisa Qualitativa: questões de método. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 18 dez. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/903>. Acesso em: 18 nov. 2023.

FAZENDA, I. C. A. **A virtude da força nas práticas interdisciplinares**. Papirus, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. – São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FURLANETTO, E. C. Interdisciplinaridade: uma epistemologia de fronteiras. *In*: BERKENBROCK RO-SITO, M. M.; HAAS, C. M. (org.). **Interdisciplinaridade e transdisciplinaridade**: políticas e práticas de formação. Rio de Janeiro: Wak, 2014.

GERDES, P. **Geometria dos Traçados Bora na Amazônia Peruana**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

MACHADO, D. C; COSTA, L. de F. M. da. Cerâmicas arqueológicas como um possível organizador prévio da aprendizagem matemática. **REMATEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, p. e24083, 2024. DOI:10.26571/reamec.v12.18070. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/18070>. Acesso em: 17 set. 2025.

MACHADO, M. C. **Os antigos habitantes da ilha de Tupinambarana**: apontamentos a partir das cerâmicas arqueológicas, 2023, 198 f. Dissertação (Mestrado) – Museu Paraense Emílio Goeldi, Programa de Pós-Graduação em Diversidade Sociocultural, Belém, 2023.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. Trad. Carlos Alberto R. de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2011.

MOREIRA, M. A. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

MOREIRA, M. A; MASSINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

PASSOS, A. P; NICOT, Y. E. Interdisciplinaridade na Matemática através da Aprendizagem Significativa. **Research, Society and Development**. v. 10, n. 9, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i9.18294. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18294> . Acesso em: 20 dez. 2023.

PY-DANIEL, A. R. *et al.* **Arqueologia e suas aplicações na Amazônia**. Belém: MPEG, 2017.

SILVA, É. R. de F; SILVA, A. C. da. Aprendizagem Significativa e o Ensino de Matemática no Ensino Fundamental. *In*: ANAIS PRINCIPAIS DO SEMINÁRIO DE EDUCAÇÃO (SEMIEDU), v. 29, 2021, Cuiabá. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1139-1148. ISSN 2447-8776.

SILVA, C. R. S. da; COSTA, L. F. M. da. Transdisciplinaridade e ecoformação: aspectos para um ensino de matemática na perspectiva da etnomatemática. **REMATEC**, Belém (PA), v. 16, Fluxo Contínuo, p. 295-309, Jan.-Dez., e-ISSN: 2675-1909, 2021. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n.p295-309.id356. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/76>. Acesso em: 12 dez. 2024.

SPINK, M. J.; MENEGON, V. M.; MEDRADO, B. Oficinas como estratégia de pesquisa: articulações teórico-metodológicas e aplicações ético-políticas. **Psicologia & Sociedade**, v. 26, n. 1, p. 32–43, jan. 2014.

TOMAZ, V. S.; DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2024.

VERGANI, T. **Educação Matemática: o que é?** Natal: Flecha do Tempo, 2007.

YIN, R. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

FUNÇÕES ELÍPTICAS DE JACOBI E ALGUNS “PORQUÊS”

JACOBI ELLIPTIC FUNCTIONS AND SOME “WHYS”

FUNCIONES ELÍPTICAS DE JACOBI Y ALGUNOS “PORQUÉS”

Luccas Eduardo Soares Miranda  ¹

RESUMO

Este trabalho apresenta um ensaio teórico de natureza histórico-conceitual que discute a teoria das funções elípticas de Jacobi a partir de seus antecedentes históricos, evidenciando que a matemática é uma construção humana, fruto de erros, debates e consensos. O estudo tem como fundamento um levantamento bibliográfico de fontes primárias e secundárias, com destaque para a obra original de Jacobi. A pesquisa analisa os “porquês” matemáticos que motivaram teóricos como Fagnano, Euler, Legendre, Abel e Jacobi a desenvolverem novas ideias em resposta a problemas concretos, até a consolidação da teoria no século XIX. Destaca-se a importância da História da Matemática como recurso pedagógico, capaz de aproximar estudantes e professores do caráter humano e dinâmico da disciplina, rompendo com visões platônicas ou formalistas que dificultam o acesso ao conhecimento. Conclui-se que compreender a trajetória dessa teoria permite valorizar a dimensão cultural, criativa e formativa da Matemática.

Palavras-chave: Funções Elípticas de Jacobi; Matemática Humanista; História da Matemática.

ABSTRACT

This paper presents a theoretical essay of a historical–conceptual nature that discusses Jacobi’s theory of elliptic functions from its historical background, highlighting that mathematics is a human construction, shaped by errors, debates, and consensuses. The study is based on a bibliographic survey of primary and secondary sources, with special emphasis on Jacobi’s original work. The research analyzes the mathematical “whys” that motivated theorists such as Fagnano, Euler, Legendre, Abel, and Jacobi to develop new ideas in response to concrete problems, leading to the consolidation of the theory in the nineteenth century. The importance of the History of Mathematics is emphasized as a pedagogical resource capable of bringing students and teachers closer to the human and dynamic character of the discipline, breaking with Platonic or formalist perspectives that hinder access to knowledge. It is concluded that understanding the development of this theory allows one to value the cultural, creative, and formative dimensions of Mathematics..

Keywords: Jacobi Elliptic Functions; Humanistic Mathematics; History of Mathematics.

RESUMEN

Este trabajo presenta un ensayo teórico de carácter histórico–conceptual que discute la teoría de las funciones elípticas de Jacobi a partir de sus antecedentes históricos, evidenciando que la matemática es una construcción humana, resultado de errores, debates y consensos. El estudio se fundamenta en una revisión bibliográfica de fuentes primarias y secundarias, con énfasis en la obra original de Jacobi. La investigación analiza los “porqués” matemáticos que motivaron a teóricos como Fagnano, Euler, Legendre, Abel y Jacobi a desarrollar nuevas ideas en respuesta a problemas concretos, hasta la consolidación de la teoría en el siglo XIX. Se destaca la importancia de la Historia de la Matemática como recurso pedagógico capaz de acercar a estudiantes y profesores al carácter humano y dinámico de la disciplina, rompiendo con visiones platónicas o formalistas que dificultan el acceso al conocimiento. Se concluye que comprender la trayectoria de esta teoría permite valorar la dimensión cultural, creativa y formativa de la Matemática.

Palabras clave: Funciones Elípticas de Jacobi; Matemática Humanista; Historia de la Matemática.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Matemática é frequentemente vista como um campo de conhecimento distante, abstrato e acessível apenas a indivíduos com “dom” ou capacidades intelectuais excepcionais. Essa visão elitista contribui para reforçar barreiras entre a Matemática e a sociedade, afastando estudantes e futuros profissionais da área (Santos, 2023). Entretanto, compreender a Matemática como uma

¹ Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professor de Matemática na Educação Básica na Escola Estadual Cel. Abílio Wolney (EECAW), Dianópolis, Tocantins, Brasil. E-mail: luccas.miranda@mail.uft.edu.br.

construção humana, resultado de erros, debates, revisões e consensos, possibilita uma aproximação mais inclusiva e significativa. Nesse sentido, autores como Hersh (1997) e Davis e Hersh (1985) ressaltam que as teorias matemáticas não emergem de revelações metafísicas, mas da resolução de problemas concretos, por mais abstratos que sejam, que desafiam as ferramentas disponíveis em cada época.

A teoria das funções elípticas de Jacobi é um exemplo notável e factível a estas perspectivas. Seu desenvolvimento não foi obra isolada de um único matemático, mas fruto de um caminho percorrido por diversos pesquisadores até a consolidação da teoria no século XIX (Boyer e Merzbach, 2012; Silva, 2013). Cada contribuição foi resultado de dificuldades técnicas, descobertas parciais e diálogos com problemas matemáticos vigentes, até que se tornou possível formular e estruturar uma nova teoria. Contudo, trata-se de um campo considerado como avançado e ainda pouco difundido nos meios acadêmicos, visto a escassez de publicações, sobretudo em língua portuguesa, sendo que as existentes geralmente se limitam a uma abordagem mais técnica e com aplicações complexas e específicas.

É diante deste contexto que este trabalho se propõe a aprofundar nos “porquês”, inspirados durante a escrita do trabalho de Miranda (2022), em relação ao surgimento e a consolidação da teoria das funções elípticas, norteando-se pelo questionamento: “Quais foram as motivações históricas e técnicas que contribuíram para que a teoria das integrais elípticas culminasse na teoria das funções elípticas de Jacobi, e quais aspectos pedagógicos emergem deste contexto?”. Assim, temos como objetivo central a análise do contexto histórico da construção das funções elípticas de Jacobi, destacando neste processo suas ideias fundamentais e a relevância teórica e formativa do tema. Para isso, definiu-se como objetivos específicos: Destacar algumas acepções da Matemática: Platonista, Formalista e Humanista; Evidenciar os matemáticos, bem como suas motivações históricas e técnicas, envolvidos na construção da teoria; Ponderar, através da História da Matemática, os elementos humanistas e técnicos no processo de consolidação das funções elípticas de Jacobi e; Analisar os aspectos pedagógicos contidos neste contexto na perspectiva da Matemática Humanista.

Com isso, esta pesquisa divide-se em quatro seções da seguinte forma: a segunda seção contextualizando a natureza metodológica desta pesquisa; a terceira desenvolvendo os aspectos históricos, teóricos, técnicos e humanista das funções elípticas de Jacobi; e por final as considerações finais destacando os últimos porquês dentro desta proposta.

2 ALGUMAS ACEPÇÕES DE MATEMÁTICA E PORQUÊS METODOLÓGICOS

Historicamente, sempre houve tentativas de se apresentar uma definição de Matemática, ato este realmente difícil de se realizar até os dias atuais, considerando a estruturação, rigor científico da área, as teorias e a forma como é disseminada e utilizada pela humanidade. Além das diferentes interpretações sobre a organização, natureza ou a maneira em que é “descoberta” os conceitos matemáticos na realidade, a relação entre tais ideias com a natureza humana e suas práticas influenciaram e influenciam as diferentes interpretações de Matemática e como lidamos com ela. Este trabalho não tem como objetivo apresentar definições ou perspectivas exaustivas sobre a Matemática, mas tratar de uma teoria específica da área, exequível também para outras, a partir de algumas de suas acepções fundamentais.

As teorias matemáticas, assim como outras instituições sociais, são construções humanas que dependem da necessidade prática e do reconhecimento de grupos comunitários para sua exis-

tência (Hersh, 1997). Essa perspectiva de Hersh (1997) é uma visão humanista da Matemática que permite interpretá-la como um fenômeno vivo, dinâmico e constantemente reelaborado, isto é, entende-se que a Matemática não é uma verdade eterna e já finalizada, mas uma prática humana situada em contextos históricos, sociais e culturais, permitindo-se ser constantemente revisada. Para o autor, a Matemática não pode ser reduzida pelo platonismo nem pelo formalismo.

O platonismo matemático, herdeiro da tradição pitagórica, sustenta que os objetos matemáticos existem em uma realidade independente, fora do espaço e do tempo, sendo reais, imutáveis e eternos, ainda que inacessíveis diretamente à experiência humana (Ravn e Skovsmose, 2019 *apud* Santos, 2023; Hersh, 1997). Essa visão reforça a crença de que há sempre uma resposta única e verdadeira para cada questão matemática, mesmo que ainda não descoberta (Davis e Hersh, 1985). Na prática educativa, tal perspectiva pode levar a uma visão da Matemática como algo distante, quase sobrenatural, o que contribui para que muitos a percebam como inacessível (Santos, 2023). Já o formalismo, consolidado principalmente por David Hilbert (1862 – 1943), compreende a Matemática como um sistema simbólico baseado em axiomas e regras de inferência, no qual o valor da teoria não está em descrever uma realidade, mas em ser consistente logicamente. Para o formalista, não importa se um axioma é “verdadeiro”, mas apenas se, a partir dele, não se gera contradições (Ravn e Skovsmose, 2019 *apud* Santos, 2023). A interpretação do conteúdo matemático, portanto, seria irrelevante já que o importante seria a dedução formal. No entanto, Davis e Hersh (1985) observam que esse modelo é incompatível com a prática real dos matemáticos, em que a construção de ideias e intuições precede a formalização rigorosa.

Nesse cenário, a perspectiva humanista de Hersh aparece como alternativa mais próxima da prática, entendendo a matemática como um empreendimento coletivo, sócio-histórico e cultural, fruto de erros, debates, revisões e consensos. Ela não se sustenta em certezas metafísicas nem apenas em sistemas lógicos, mas no trabalho de gerações de matemáticos em interação (Hersh, 1997). Assim, as teorias não decorrem de revelações, mas do enfrentamento de problemas concretos, por mais abstratos que pareçam. Contudo, as teorias geralmente são relacionadas a um teórico, mas na verdade houve-se toda uma história, contextos, erros, revisões e ideias até chegar ao ponto de se estabelecer a possibilidade, a aplicabilidade e a teoria do fato, ou fatos, observados ao longo desse caminho, pois cada etapa foi validada pelo diálogo entre matemáticos, pela publicação de resultados e pelo reconhecimento coletivo de sua utilidade e relevância.

É dentro dessa abordagem que este trabalho se propõe, considerar que o surgimento de novas teorias não decorre de revelações metafísicas, mas de problemas concretos, por mais abstratos que pareçam, que desafiam as ferramentas disponíveis. Assim como várias das transformações matemáticas surgem de situações específicas, em que resultados isolados ou técnicas parciais desenvolvidas se acumulam até que se torne possível formular e estabelecer uma nova teoria (Hersh, 1997). Portanto, esta pesquisa caracteriza-se como um ensaio teórico, desenvolvido por meio de uma narrativa histórico-conceitual, não recorrendo a dados empíricos, apesar da inspiração nas observações feitas durante o curso de licenciatura em matemática e durante a escrita do trabalho de Miranda (2022), concentrando-se na análise de fontes bibliográficas a fim de revisitar as etapas da trajetória que levou à consolidação da teoria das funções elípticas de Jacobi.

A seleção das fontes buscou equilibrar trabalhos clássicos da História da Matemática, como Boyer e Merzbach (2012) e Ayoub (1984), tendo como escopo temporal o período entre os séculos XVIII e XIX, com publicações especializadas atuais, quando possível, que aprofundam o tema con-

siderando, ainda, uma perspectiva da Matemática Humanista. Adicionalmente, recorreu-se a fontes primárias, em destaque a obra de Jacobi (1829), para fundamentar a análise no marco original da teoria e suas particularidades de notação. Além destes aspectos, buscamos evidenciar os elementos pedagógicos desta trajetória, e a História da Matemática como meio auxilia a evidenciar tais pontos, desvinculando o aspecto platônico e formalista da matemática, comuns em aulas mais tradicionais nas graduações de exatas.

Neste sentido, a História da Matemática cumpre um papel pedagógico essencial, pois mostra que os conceitos que hoje parecem prontos foram construídos ao longo de debates, revisões e rupturas. Ao apresentar essa historicidade, a Matemática deixa de ser vista como uma verdade platônica inatingível ou como um formalismo frio, aproximando-se de quem deseja ingressar na área e favorecendo a percepção de que se trata de uma prática humana acessível a todos (Santos, 2023). Assim, o ensino pautado na história ajuda a desvincular a Matemática dessas perspectivas excludentes, reforçando sua dimensão cultural e inclusiva. Portanto, neste trabalho visamos a busca dos porquês que levaram os teóricos a tratar e se aprofundar nas integrais elípticas, tema que gerava dificuldades em métodos de aproximações nos resultados analíticos da época, até a consolidação da teoria das Funções Elípticas de Jacobi.

3 FUNÇÕES ELÍPTICAS DE JACOBI E SEUS PORQUÊS

Nesta secção, vamos nos aprofundar em alguns “porquês” através de indagações relacionadas a teoria das funções elípticas, buscando o aprofundamento no tema, sua utilidade, suas notações e porque recebeu tal nome, bem como suas implicações pedagógicas. Fundamentalmente, as funções jacobianas originaram-se de integrais nada convencionais, que não tinham representações ou soluções práticas elementares. Com isso, a origem desta teoria está diretamente relacionada aos matemáticos que se deparavam, de alguma forma, com estas integrais denominadas integrais elípticas, mas a pergunta que fica é...

3.1 Por Que Estudar Integrais Elípticas?

Os considerados primeiros passos desta teoria se devem a Giulio Carlo Fagnano², um matemático autodidata com diversas contribuições na área e, em particular, às funções elípticas (Silva, 2013). Grande parte das publicações de Fagnano tratavam de integrais nada convencionais, mas que, ainda assim, tinham uma interpretação geométrica. Essas integrais, chamadas de integrais elípticas são geralmente representadas, de acordo com Hancock (1917) e Piedade (1875), da seguinte forma

$$\int \frac{F(x)}{\sqrt{P(x)}} dx \quad (\text{Eq. 1})$$

onde $F(x)$ é uma função racional e $P(x)$ uma função polinomial de quarto grau.

Apesar de seus trabalhos serem interligados entre si, não eram considerados notáveis na época. Até que, segundo Ayoub (1984), Leonhard Paul Euler³ foi convidado a examinar alguns

² Giulio Carlo Fagnano (1682–1766)—matemático italiano, estudou números complexos, geometria de triângulos e a lemniscata. Seu trabalho abriu caminho para a teoria das integrais e funções elípticas, posteriormente desenvolvida por Euler (O'Connor e Robertson, 2000).

³ Leonhard Euler (1707–1783) – Matemático suíço considerado um dos mais prolíficos de todos os tempos. Contribuiu decisivamente para a geo-

dos trabalhos de Fagnano e se impressionou com a publicação intitulada “*Metodo per misurare la Lemniscata*” publicada em 1718, que estuda a função chamada, naquele momento, de integral da lemniscata, uma classe particular da (Eq. , que possui a seguinte forma:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^4}}$$

Não se sabe ao certo as motivações práticas ou contextuais de Fagnano em suas investigações e suas transformações para se chegar a estas integrais permanecem obscuras (Ayuob, 1984). Entretanto, seus resultados motivaram Euler a desenvolver o que seria as ideias fundamentais em relação à adição e multiplicação de integrais deste tipo, publicando o trabalho “*De Integratione Aequationis Differentialis*” (Silva, 2013). Até este momento, apesar de ainda não obter resultados tão convencionais, esses trabalhos aprimoraram os métodos de aproximação e representação de situações similares que envolve curvas elípticas, circulares, hiperbólicas e, conseqüentemente, equações diferenciais de mesma natureza que estas.

Contudo, havia um matemático que passou mais de quarenta anos estudando sozinho essas integrais, essa figura era Adrien Marie Legendre⁴ (Boyer, 2012). Ele é considerado pioneiro em reduzir as integrais elípticas (Silva, 2013), o “reduzir” está no ato de representá-las de outras maneiras mais convenientes, mas sem perder sua generalidade apesar de que expressões da mesma natureza de (Eq. não podem ser expressas em termos de funções elementares. Vale salientar que, nesse momento, ocorreu uma confusão histórica pois era utilizado o termo “funções elípticas” para se referir às integrais elípticas que, até então, não eram representadas de fato por funções (Boyer, 2012). As integrais são aplicações que resultam em funções que representam classes de soluções, porém, para estas integrais ainda não existiam funções capazes de representá-las, isso ficará mais evidente a seguir ao analisarmos casos particulares destas integrais que possuem funções capazes de representar as soluções, mas o mesmo não acontece para o caso geral destas integrais, sendo esse o interesse primário nas buscas e tentativas em manipulá-las. Foi com essas manipulações, que pode ser conferida com mais detalhes em Miranda (2022) e Hancock (1917), que Legendre chegou ao que chamamos de formas canônicas das Integrais Elípticas classificadas como de primeira, segunda e terceira ordem, dadas respectivamente por

$F(x, k) = \int_0^x \frac{dt}{\sqrt{(1-t^2)(1-k^2t^2)}}$	(Eq. 1)
$E(x, k) = \int_0^x \frac{1-k^2t^2}{\sqrt{(1-t^2)(1-k^2t^2)}} dt$	(Eq. 2)

metria analítica, cálculo, teoria dos números, mecânica e física matemática. Introduziu notações fundamentais como , e (O'Connor e Robertson, 1998).

⁴ Adrien-Marie Legendre (1752–1833) – Matemático francês, autor de importantes contribuições em teoria dos números, análise e funções elípticas. Criou os polinômios de Legendre, demonstrou a irracionalidade de π e foi pioneiro no método dos mínimos quadrados (O'Connor e Robertson, 1999).

$$\Pi(x, \lambda, k) = \int_0^x \frac{dt}{(1 + \lambda t^2)\sqrt{(1 - t^2)(1 - k^2 t^2)}} \quad (\text{Eq. 3})$$

sendo x chamado de amplitude e k de módulo tal que $x \in (-1, 1)$, $k \in [0, 1]$ e $\lambda \in \mathbb{R}$. As formas canônicas destas integrais marcaram um grande avanço na teoria, pois a partir destes parâmetros obtém-se mais informações sobre estas integrais, com destaque para o módulo k e a amplitude x no intervalo em que são definidos, porém tais parâmetros e notações de Legendre ainda não apresentavam uma consistência necessária para representar estas integrais por funções. Contudo, Legendre consegue demonstrar ser possível chegar a integrais mais “agradáveis” a partir da forma genérica de (Eq. 1), e ainda trouxe à tona as semelhanças que possuem com as funções trigonométricas, que inclusive já eram conhecidas por Euler e Fagnano (Boyer, 2012). Por exemplo, ao observar a (Eq. 1) notamos que, quando $k=0$, temos um caso particular

$$F(x, 0) = \int_0^x \frac{dt}{\sqrt{(1 - t^2)}}$$

que caracteriza, como pode ser visto em Leithold (1994), as funções circulares ou trigonométricas. Essa analogia não surgiu após a consolidação da teoria, mas durante o seu desenvolvimento, e essa abordagem pode auxiliar, assim como ocorreu historicamente, na significação do conteúdo por mais específico ou abstrato que seja o seu contexto.

Com essa observação, e tendo ciência dos conceitos básicos do cálculo diferencial, podemos entender como Legendre demonstrou ser possível transcrever estas integrais em termos trigonométricos mais convencionais, visto a natureza delas. Esta substituição, detalhada em Piedade (1875), considera, portanto, $t = \sin \phi$ e $\Delta \phi = \sqrt{(1 - k^2 \sin^2 \phi)}$, tal que $\phi \in (-\pi/2, \pi/2)$, assim aplicando-os nas integrais (Eq. 1), (Eq. 2) e (Eq. 3), temos:

$$F(\psi, k) = \int_0^\psi \frac{d\phi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \phi}} = \int_0^\psi \frac{d\phi}{\Delta \phi} \quad (\text{Eq. 4})$$

$$E(\psi, k) = \int_0^\psi \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \phi} \, d\phi = \int_0^\psi \Delta \phi \, d\phi \quad (\text{Eq. 5})$$

$$\begin{aligned} \Pi(\psi, \lambda, k) &= \int_0^\psi \frac{d\phi}{(1 + \lambda \sin^2 \phi)\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \phi}} \\ &= \int_0^\psi \frac{d\phi}{(1 + \lambda \sin^2 \phi)\Delta \phi} \end{aligned} \quad (\text{Eq. 6})$$

Até as formas canônicas das integrais elípticas, já é considerado um grande avanço nesta teoria visto que em métodos de soluções de equações diferenciais parciais não lineares por exemplo, sem considerar as necessidades de fazê-lo, pode-se encontrar integrais semelhantes a essas, mas ainda faltava algo para que seja possível utilizá-las para representar estas classes de soluções. Em paralelo,

dois matemáticos desenvolviam, simultaneamente e independentemente, novas perspectivas a partir dos resultados de Legendre, considerando as relações inversas destas integrais definidas.

3.2 Por que buscar as funções inversas?

Para a matemática contemporânea pode ser até algo óbvio, mas não para a época. A genialidade veio desta “simples” sugestão: por que não inverter as relações estabelecidas destas integrais de Legendre? Claro, não foi só um “por que não”, havia fundamentação teórica por trás disto e graças as possíveis semelhanças entre as funções trigonométricas. Essa abordagem surge com Niels Henrik Abel⁵ ao buscar as inversas às integrais elípticas de Legendre. Abel não só demonstrou ser possível essa inversão como também mostrou que elas são duplamente periódicas, fato esse que concretiza essa analogia entre a teoria das integrais elípticas e as funções trigonométricas (Silva, 2013). Neste sentido, sua proposta baseava-se no estudo do limite superior x como uma função da Integral Elíptica de primeira ordem. Por exemplo, consideremos a (Eq. 1) como uma função $u(x)$ (uma função do limite superior desta integral, mas que também depende de k , elemento que também caracteriza estas integrais), temos:

$$u(x, k) = \int_0^x \frac{dt}{\sqrt{(1-t^2)(1-k^2t^2)}}$$

Note que, quando $k=0$, como vimos anteriormente, a função $u(x,0)$ é a função inversa à função seno, pode ser conferido em Leithold (1994), isto é $u(x,0) = \sin^{-1}t$ e, portanto, $u^{-1}(x,0) = \sin$. Porém, apesar de ser mais claro observar isto para casos particulares destas integrais, esse mesmo processo não era tão simples quando se tratava das próprias integrais elípticas, isto é, quando $k \in (0,1)$. Contudo, Abel acabou falecendo muito jovem não se aprofundando e em suas descobertas, mas evidenciou tais possibilidades e abriu portas para que outro matemático estabelecesse de vez as funções por trás dessas integrais.

3.3 Por que funções elípticas de Jacobi?

Quem deu continuidade foi Carl Gustav Jacobi⁶, matemático alemão que fundamentou a teoria das Funções Elípticas. Ele chamou o dia 23 de dezembro, no ano de 1751, de aniversário das funções elípticas, muito antes de sua fundamentação, inclusive foi nesta data que Euler foi convidado a examinar os trabalhos reunidos de Fagnano (Ayoub, 1984). Jacobi foi responsável em sistematizar todas as contribuições apresentadas a fim de chegar nas funções inversas propostas por Abel, mas essas funções possuíam características atípicas, eram novas funções. Jacobi introduziu suas notações de amplitude e definiu as funções elípticas em seu trabalho intitulado “*Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum*”. De acordo com Jacobi (1829), e considerando (Eq. 1) como uma função $u(x)$, x era tratado como um ângulo de amplitude ou argumento desta função, assim como fizemos no exemplo anterior, mas nomeando e denotando essa amplitude por $x=\sin(\text{am}(u))$ (lê-se seno da amplitude da função u). De forma resumida, com base nas notações de Jacobi (1829), tem-se algo semelhante a

$$u(x) \rightarrow x(u) = \sin^{-1}(\text{am}(u))$$

⁵ Niels Henrik Abel (1802–1829) – Matemático norueguês que demonstrou a impossibilidade da resolução algébrica da equação geral de quinto grau. Também desenvolveu pesquisas fundamentais sobre integrais e funções elípticas (O'Connor e Robertson, 1998).

⁶ Carl Gustav Jacobi (1804–1851) – Matemático alemão que fez contribuições decisivas à teoria das funções elípticas, à teoria dos determinantes (introduzindo o jacobiano) e às equações diferenciais aplicadas à dinâmica (O'Connor e Robertson, 2000).

isto é, a função x como a inversa de u . Com suas novas notações e com as relações trigonométricas, Jacobi definiu as três funções por trás das integrais elípticas apresentadas por Legendre baseando, também, nos resultados apresentados por Abel sobre a existências destas inversas e as notações de Legendre de delta (Δ), da seguinte forma:

$$x = \text{sen}(am(u))$$

$$\sqrt{1 - x^2} = \cos(am(u))$$

$$\sqrt{1 - k^2 x^2} = \frac{\delta am(u)}{\delta u} = \Delta am(u)$$

Posteriormente, Christoph Gudermann⁷ propôs uma abreviação de suas notações tomando a forma como é “difundida” hoje e que chamamos de Funções Elípticas de Jacobi. Abordar essa abreviação e não comparando-as com as notações originais de Jacobi (1829), pode invisibilizar a estreita relação, teórica e histórica, que essas funções possuem com as funções circulares. As novas nomenclaturas seguem da seguinte forma:

$$\text{sen}(am(u)) = \text{sn}(u)$$

$$\cos(am(u)) = \text{cn}(u)$$

$$\Delta am(u) = \text{dn}(u)$$

onde as funções sn , cn e dn são chamadas, respectivamente, por função senoidal, cnoidal (lê-se “quinoidal”) e denoidal. A partir desta definição, origina-se várias propriedades diretas como a soma, multiplicação, derivadas e antiderivadas destas funções, na qual Euler havia dado as ideias fundamentais destas antes mesmo da consolidação da teoria a partir dos trabalhos de Fagnano, no qual não fazem parte do escopo desta pesquisa. Para isso, recomendamos Miranda (2022) e Byrd e Friedman (1971) que apresentam melhor aprofundamento destas propriedades.

Contudo, ao compreender o percurso histórico que culminou na formulação das Funções Elípticas de Jacobi, é possível perceber que cada avanço teórico surgiu como resposta a uma dificuldade técnica ou conceitual enfrentada pelos matemáticos de seu tempo. Esses “porquês” históricos revelam não apenas a progressiva sofisticação dos métodos analíticos, mas também a dimensão humana e coletiva do fazer matemático, marcada por tentativas, reformulações e inovações.

⁷ Christoph Gudermann (1798–1852) – Matemático alemão que trabalhou em geometria esférica e funções especiais. Foi professor de Karl Weierstrass e um dos primeiros a lecionar funções elípticas, influenciando o desenvolvimento da análise complexa (O’Connor e Robertson, 2000).

Quadro 1 – Relação entre os “porquês” históricos, desenvolvimento conceitual e implicações pedagógicas na construção das Funções Elípticas de Jacobi

Dificuldade / “Porquê” histórico	Ação / Desenvolvimento	Conceito	Implicação pedagógica
Limitação de métodos analíticos para certas integrais encontradas em contexto geométrico.	Formulação das primeiras integrais elípticas e estudo de suas propriedades analíticas e geométricas.	Introdução das integrais elípticas como possível extensão das integrais trigonométricas.	Possibilita explorar a origem empírica da Matemática e o papel das dificuldades práticas no surgimento de novas teorias.
Necessidade em aprimorar as representações das integrais elípticas.	Redução das integrais nas formas canônicas (primeira, segunda e terceira ordens) e introdução dos parâmetros e .	Formalização das Integrais Elípticas de Legendre	Permite discutir a relevância da padronização simbólica e da representação como ferramentas de avanço científico a partir de sua necessidade e utilidade.
Busca pela relação inversa às integrais de Legendre.	Descoberta das funções inversas das integrais elípticas e da dupla periodicidade	Viabilização da existência de funções pela relação inversa das integrais elípticas de Legendre.	Favorece o diálogo entre a história da descoberta e o raciocínio matemático moderno
Sistematizar e fundamentar os resultados encontrados como novas funções.	Definição formal das funções Elípticas de Jacobi com base na relação inversa à relação dos limites das formas canônicas das integrais elípticas.	Consolidação da teoria das funções Elípticas de Jacobi (Jacobi, 1829).	Considerando todo o contexto, pode favorecer o estudo comparativo entre funções trigonométricas e elípticas, possibilitando a exploração com softwares de visualização, como o GeoGebra.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Hancock (1917), Piedade (1875), Silva (2013), Miranda (2022), Boyer e Merzbach (2012) e Jacobi (1829).

A partir dessa trajetória histórica, é possível propor atividades que aproximem o estudante do processo de criação matemática. Uma alternativa seria explorar o movimento do pêndulo simples⁸ com o apoio de simuladores digitais, comparando o resultado obtido por aproximações trigonométricas e pelas integrais elípticas. Outra possibilidade é reconstruir, com base em textos de Legendre e Jacobi, os desafios enfrentados na representação das integrais elípticas e a necessidade de formular novas funções. Essas abordagens permitem que os alunos percebam o aspecto empírico da Matemática, isto é, entendê-la como uma construção humana, em constante revisão, e compreendam como dificuldades práticas podem originar teorias abstratas de grande alcance. Essa leitura, quando transposta para o ensino, possibilita um olhar mais sensível e contextualizado sobre o conhecimento matemático, favorecendo a compreensão de que cada conceito carrega consigo uma história de descobertas e significações, perspectiva que será centro nas reflexões apresentadas na próxima seção.

4 ÚLTIMOS PORQUÊS

Ao longo deste estudo, foi possível perceber que a teoria das funções elípticas de Jacobi emerge de uma sucessão de problemas concretos, tentativas e reformulações que marcaram a trajetória da matemática entre os séculos XVIII e XIX. Desde as investigações iniciais de Fagnano, passando pela sistematização de Legendre, pelas propostas inovadoras de Abel e culminando na formalização

⁸ O problema do pêndulo simples é um exemplo considerado clássico para este tipo de problema. Enquanto a aproximação linear para pequenas oscilações resulta em um movimento harmônico descrito por funções trigonométricas, a solução exata para o movimento com grandes amplitudes, em regime não linear, é descrita precisamente pela função elíptica de Jacobi senoidal (Dias e Oliveira, 2021).

de Jacobi, a história dessa teoria revela o caráter coletivo, dinâmico e humano da matemática. Evidenciar tais pontos tira a má imagem que esses temas em matemática tem: algo inacessível e que só os que possuem dom ou alto intelecto podem compreender e utilizá-lo.

Esta teoria traz mais do que simbologias, técnicas sofisticadas, conceitos e definições abstratas, as funções elípticas exemplificam como resultados parciais, dificuldades de notação e analogias com outras áreas, como a trigonometria, podem gerar avanços significativos. A consolidação dessa teoria, portanto, não deve ser vista como uma revelação pronta, mas como fruto de um processo de amadurecimento intelectual, marcado pela colaboração e pela revisão constante. Esta abordagem pode auxiliar na relação da teoria com aplicações práticas, pois ela geralmente está relacionada a situações complexas e de “alto nível”, mas existem situações mais simples que facilita estas primeiras observações como o problema do pêndulo simples.

Do ponto de vista pedagógico, a história das funções elípticas possibilita romper com a imagem da matemática como inacessível ou restrita a mentes privilegiadas. Ao evidenciar os “porquês” por trás da construção dessa teoria, o ensino pode aproximar os estudantes do modo como o conhecimento matemático realmente se desenvolve: por meio de desafios, erros, debates e descobertas coletivas. Dessa forma, reafirma-se que a Matemática é não apenas uma linguagem formal, mas também uma prática cultural viva, capaz de inspirar e formar professores e alunos em sua dimensão crítica, criativa e inclusiva.

REFERÊNCIAS

- AYOUB, Raymond. **The lemniscate and Fagnano’s contributions to elliptic integrals**. *Arch. Hist. Exact Sci.* 29, 131–149 (1984). DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00348244>.
- BOYER, Carl; MERZBACH, Uta. **História da Matemática**. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2012.
- BYRD, P.; FRIEDMAN, M. **Handbook of elliptic integrals for engineers and scientists**. 2nd ed., New York, Springer, 1971.
- DAVIS, Philip J.; HERSH, Reuben. **A experiência matemática**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.
- DIAS, André Rick Gonçalves; OLIVEIRA, Thiago Prudêncio de. O pêndulo simples em regime não linear: uma análise com funções elípticas de Jacobi e integrais elípticas. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 10, p. 96374-96389, out. 2021. Disponível em: [O pêndulo simples em regime não linear: uma análise com funções elípticas de Jacobi e integrais elípticas / The simple pendulum in nonlinear regime: an analysis with Jacobi elliptic functions and elliptic integrals | Brazilian Journal of Development](#). Acesso em: 10 out. 2025.
- HERSH, Reuben. **What is mathematics, really?** Oxford: Oxford University Press, 1997.
- HANCOCK, H. **Elliptic integrals**. John Wiley & sons, Incorporated, 1917. v. 18.
- JACOBI, C. **Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum**. Bornträger, 1829.
- LEITHOLD, L. **O cálculo da geometria analítica**. 3a. São Paulo, Editora HARBRA, 1994. v. 2.
- MIRANDA, Lucas. **Introdução às integrais elípticas e funções elípticas de Jacobi**. 2022. 110 f. Monografia (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Câmpus Universitário Dr. Sérgio Jacintho Leonor, Arraias, 2022.

O’CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. *Adrien-Marie Legendre (1752–1833) – Biography*. MacTutor History of Mathematics Archive. School of Mathematics and Statistics, University of St Andrews, Scotland. Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Legendre/>. Acesso em: 12 set. 2025.

O’CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. *Christoph Gudermann (1798–1852) – Biography*. MacTutor History of Mathematics Archive. School of Mathematics and Statistics, University of St Andrews, Scotland. Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Gudermann/>. Acesso em: 12 set. 2025.

O’CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. *Niels Henrik Abel (1802–1829) – Biography*. MacTutor History of Mathematic

\cvbmkops Archive. School of Mathematics and Statistics, University of St Andrews, Scotland. Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Abel/>. Acesso em: 12 set. 2025.

O’CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. *Carl Gustav Jacobi (1804–1851) – Biography*. MacTutor History of Mathematics Archive. School of Mathematics and Statistics, University of St Andrews, Scotland. Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Jacobi/>. Acesso em: 12 set. 2025.

O’CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. *Leonhard Euler (1707–1783) – Biography*. MacTutor History of Mathematics Archive. School of Mathematics and Statistics, University of St Andrews, Scotland. Disponível em: <https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Euler/>. Acesso em: 12 set. 2025.

O’CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. *Giulio Carlo Fagnano (1682–1766) – Biography*. MacTutor History of Mathematics Archive. School of Mathematics and Statistics, University of St Andrews, Scotland. Disponível em: https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Fagnano_Giulio/. Acesso em: 12 set. 2025.

PIEADADE, A. **Integraes e funções elípticas**. Coimbra: Imprensa da Universidade, 1875.

RAVN, Ole; SKOVSMOSE, Ole. **Filosofia da matemática**: uma introdução à reflexão sobre o conhecimento matemático. Porto Alegre: Bookman, 2019.

SANTOS, Camila. **Mentalidades matemáticas**: saber matemática não é um dom. 2023. 110 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2023.

SILVA, Jairo. **Filosofia da matemática**: uma introdução. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

SILVA, P. **Funções elípticas de Jacobi**: história e propriedades. UEM- PROFMAT, 2013.

FUNÇÕES DO CAMPO: FUNÇÕES, PROPORCIONALIDADE, ETNOMATEMÁTICA E PESQUISA QUALITATIVA INTEGRADAS ÀS AULAS DE MATEMÁTICA VIA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO EM COMUNIDADE QUILOMBOLA LAJEADO EM DIANÓPOLIS–TO

FUNCTIONS OF THE FIELD: FUNCTIONS, PROPORTIONALITY, ETHNOMATHEMATICS, AND QUALITATIVE RESEARCH INTEGRATED INTO MATHEMATICS CLASSES THROUGH PROBLEMATIZATION METHODOLOGY IN THE QUILOMBOLA COMMUNITY OF LAJEADO, DIANÓPOLIS – TO

FUNCIONES DEL CAMPO: FUNCIONES, PROPORCIONALIDAD, ETNOMATEMÁTICA E INVESTIGACIÓN CUALITATIVA INTEGRADAS EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE LA PROBLEMATIZACIÓN EN LA COMUNIDAD QUILOMBOLA LAJEADO, DIANÓPOLIS – TO

Luccas Eduardo Soares Miranda  ¹

RESUMO

O projeto “Funções do Campo” foi desenvolvido em 2025 com uma turma multisseriada do Ensino Médio da Escola Municipal Vó Camila, extensão da Escola Estadual Cel. Abílio Wolney, situada na comunidade quilombola Lajeado, em Dianópolis–TO, composta por 12 estudantes distribuídos entre o 1º, 2º e 3º anos. A iniciativa buscou integrar os conteúdos matemáticos, em especial proporcionalidade e funções, aos saberes culturais e históricos da comunidade, promovendo interdisciplinaridade com Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens. Utilizando a metodologia da problematização, foram realizadas entrevistas, rodas de conversa, oficinas, uso de jogos digitais e construção de uma horta comunitária com participação ativa de estudantes, familiares e lideranças locais. A pesquisa, de abordagem qualitativa descritivo-interpretativa, utilizou como fontes de dados entrevistas semiestruturadas, registros de campo, avaliações diagnósticas, formativas e somativas, além de observações e produções materiais e visuais. A análise, orientada pela Análise Temática de Conteúdo revelou cinco dimensões articuladas: cognitiva, investigativa, experimental, identitária e comunitária. O projeto “Funções do Campo” foi desenvolvido em uma turma multisseriada do Ensino Médio, na comunidade quilombola Lajeado, em Dianópolis–TO. Os resultados evidenciaram avanços cognitivos, investigativos, experimentais, identitários e comunitários, fortalecendo a relação entre escola e comunidade e estimulando o protagonismo discente. Conclui-se que a valorização cultural aliada ao ensino formal potencializa o aprendizado e promove uma educação crítica, inclusiva e contextualizada.

Palavras-chave: Funções. Proporcionalidade. Etnomatemática. Educação Quilombola. Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The “Functions of the Field” project was developed in 2025 with a multigrade high school class at Vó Camila Municipal School, an extension of Cel. Abílio Wolney State School, located in the Quilombola community of Lajeado, in Dianópolis–TO, Brazil, composed of 12 students from the 1st, 2nd, and 3rd grades of high school. The initiative aimed to integrate mathematical content, especially proportionality and functions, with the cultural and historical knowledge of the community, promoting interdisciplinarity with Natural Sciences, Humanities, and Languages. Using the problematization methodology, the project included interviews, discussion circles, workshops, digital games, and the construction of a community garden with the active participation of students, families, and local leaders. The qualitative, descriptive-interpretive research used as data sources semi-structured interviews, field notes, diagnostic, formative, and summative assessments, as well as observations and material and visual productions. The analysis, guided by Thematic Content Analysis, revealed five interrelated dimensions: cognitive, investigative, experimental, identity, and communi-

¹ Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Professor de Matemática na Educação Básica na Escola Estadual Cel. Abílio Wolney (EECAW), Dianópolis, Tocantins, Brasil. E-mail: luccas.miranda@mail.uft.edu.br.

ty. The project “Functions of the Field” was carried out in a multigrade high school class in the Quilombola community of Lajeado, Dianópolis–TO. The results showed cognitive, investigative, experimental, identity, and community advances, strengthening the relationship between school and community and fostering student protagonism. It is concluded that cultural appreciation combined with formal education enhances learning and promotes critical, inclusive, and contextualized education.

Keywords: Functions. Proportionality. Ethnomathematics. Quilombola Education. Interdisciplinarity

RESUMEN

El proyecto “Funciones del Campo” se desarrolló en 2025 con una clase multigrado de Educación Secundaria de la Escuela Municipal Vó Camila, extensión de la Escuela Estatal Cel. Abílio Wolney, ubicada en la comunidad quilombola Lajeado, en Dianópolis–TO, Brasil, compuesta por 12 estudiantes distribuidos entre el 1º, 2º y 3º cursos. La iniciativa tuvo como objetivo integrar los contenidos matemáticos, especialmente proporcionalidad y funciones, con los saberes culturales e históricos de la comunidad, promoviendo la interdisciplinariedad con Ciencias Naturales, Ciencias Humanas y Lenguajes. A través de la Metodología de la Problematicación, se realizaron entrevistas, debates, talleres, juegos digitales y la construcción de una huerta comunitaria, con la participación activa de estudiantes, familias y líderes locales. La investigación, de carácter cualitativo y descriptivo-interpretativo, utilizó como fuentes de datos entrevistas semiestructuradas, registros de campo, evaluaciones diagnósticas, formativas y sumativas, además de observaciones y producciones materiales y visuales. El análisis, orientado por la Análisis Temática del Contenido, reveló cinco dimensiones articuladas: cognitiva, investigativa, experimental, identitaria y comunitaria. El proyecto “Funciones del Campo” se desarrolló en una clase multigrado de Educación Secundaria en la comunidad quilombola Lajeado, en Dianópolis–TO. Los resultados mostraron avances cognitivos, investigativos, experimentales, identitarios y comunitarios, fortaleciendo la relación entre escuela y comunidad y fomentando el protagonismo estudiantil. Se concluye que la valorización cultural unida a la educación formal potencia el aprendizaje y promueve una educación crítica, inclusiva y contextualizada.

Palabras clave: Funciones. Proporcionalidad. Etnomatemática. Educación Quilombola. Interdisciplinariedad.

1 MATEMÁTICA, ESCOLA E SUAS FUNÇÕES

As funções são capazes de representar, com elegância, diversas situações físicas, práticas e abstratas da realidade e, não atoa, é o rosto da Matemática do Ensino Médio. Seja pelos conceitos por trás de sua definição ou sua utilidade universal, a ideia de função é considerada um dos assuntos mais importantes dentro da Matemática (Nasser e Cardoso, 2020, p. 3). Apesar dessa relevância e das muitas conexões contextuais e teóricas que este tema possui, é comum a falta de evidências dessas relações durante os anos letivos, algo essencial para que o aluno esteja ciente de sua utilização e sua importância em outros assuntos dentro da própria Matemática e em outras áreas de conhecimento (Pinto, 2020, p. 3). Um exemplo factível que observamos está relacionado a função linear e proporcionalidade.

Conceitualmente, a proporcionalidade caracteriza as funções lineares, porém é comum a distinção entre estes conceitos nos materiais didáticos ou até mesmo no decorrer do ano letivo nas aulas de Matemática. Esta prática, mesmo que de maneira despreziosa, pode gerar resultados negativos para os alunos, como a falsa impressão de que entre tais conceitos não exista relação alguma (Lima, 2012, p. 173). Isto ainda pode-se agravar, não restringindo-se apenas aos conhecimentos matemáticos, quando os conteúdos também estão desconexos à realidade dos estudantes uma vez que, a cultura escolar pode potencializar ou restringir o senso de pertencimento, a criatividade e a prática do indivíduo que a vive (Silva *et al.*, 2020, p.3). Esta situação em particular é relatada no recente artigo de Vizolli, Alves e Barros (2022, p. 113) que evidencia esta necessidade na Escola Municipal Vó Camila e na comunidade Lajeado em Dianópolis, destacando nos resultados de reuniões com diretor, secretário e remanescentes da comunidade, a preocupação em haver envolvimento da escola com a comunidade em buscar de estreitar essa parceria. Tais fatos foram nítidos no início do ano letivo de 2025, além de alunos com desinteresse nos conteúdos, pouca participação ativa quando aula em formato tradicional e, um dos exemplos mais comuns (para não dizer um clássico),

a famosa pergunta: “Professor, quando que eu vou usar isto na minha vida?”. Entretanto, observa-se que ainda há escassez de estudos empíricos que articulem simultaneamente a Metodologia da Problematização, Etnomatemática e uso de recursos digitais em contexto quilombola. A literatura sobre ensino de Matemática nessas comunidades, embora crescente, costuma abordar essas dimensões de forma isolada, tornando visível uma lacuna quanto às suas possíveis sinergias pedagógicas e formativas no contexto quilombola.

Diante desta situação, e pela riqueza cultural e histórica da comunidade quilombola em que a escola e estudantes pertencem, as práticas do projeto que relatamos neste trabalho foram planejadas e desenvolvidas com enfoque na busca de métodos que, através da prática e do conhecimento pedagógico do conteúdo, possibilite contornar tais obstáculos, buscando suprir tais necessidades baseando-se na seguinte problemática: Como relacionar os objetos de conhecimentos matemáticos com outros tópicos dentro de sua área e de outras áreas de conhecimento através de práticas que valorizem a realidade sociocultural da comunidade local em que os alunos e escola estão inseridos?

Desta forma, nosso principal objetivo é o de analisar os resultados das práticas pedagógicas realizadas durante o projeto “Funções do Campo”, que explora as conexões contextuais históricas e culturais da região com os objetos de conhecimentos previstos na matriz curricular de Tocantins (2025) em uma turma multisseriada do Ensino Médio na Escola Municipal Vó Camila, que se localiza dentro do território quilombola Lajeado em Dianópolis – TO. Com efeito, destacam-se os aspectos pedagógicos do projeto que se concentram em promover aprendizagens significativas e contextualizadas para os estudantes, por meio de práticas que integrem saberes matemáticos e culturais. Já os objetivos de pesquisa buscam compreender, sob uma perspectiva qualitativa e interpretativa, os efeitos dessas práticas sobre o engajamento, o sentido atribuído ao conhecimento e a aproximação entre escola e comunidade. Para isso, definimos como objetivos específicos: Ponderar os resultados obtidos com as metodologias, estratégias e práticas pedagógicas utilizadas e; Avaliar os impactos do projeto no processo de ensino-aprendizagem e na relação entre escola e comunidade.

2 UM POUCO SOBRE O PROJETO

Considerando os conteúdos programados para o ano letivo de 2025, os obstáculos pedagógicos observados no início deste artigo e a necessidade da interação entre a Escola Municipal Vó Camila e a comunidade quilombola Lajeado- TO, o projeto nomeado “Funções do Campo” estabelece uma sólida integração entre os conteúdos específicos das áreas de conhecimento com os saberes culturais da região, firmando-se nos dispositivos legais disponíveis e fundamentado através do conhecimento pedagógico, conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo, pesquisas científicas na qual a própria comunidade e escola campo são objetos de estudo, e os documentos norteadores oficiais. Assim, as práticas realizadas gozam da ampla definição de Educação da Lei nº 9.394/1996, entendida como processo formativo em diversas esferas sociais, como família, trabalho, instituições de ensino, movimentos sociais e manifestações culturais (Brasil, 1996, art. 1º). O projeto ainda ressalta princípios previstos nessa lei, como a liberdade de aprender, ensinar e pesquisar; a valorização da experiência extraescolar; a vinculação entre educação escolar, trabalho e práticas sociais; e a consideração da diversidade étnico-racial. Quanto ao ensino médio, contribui para a promoção de metodologias investigativas, a conexão com a vida comunitária, o reconhecimento do trabalho em seu caráter formativo e a articulação dos diferentes saberes (Brasil, 1996, art. 35-B, §1º), sem desconsiderar a estrutura da Educação Escolar Quilombola definida pela Resolução nº 08 de 20 de novembro de 2012. O projeto aprofunda, ainda, os conjuntos e habilidades necessárias para o Letramento Matemático, estendendo essa visão para outras áreas, consideran-

do os valores embutidos aos códigos, configurações, regras ou padrões necessários a decodificação dos conceitos, mas valorizando os contextos que podem, e devem, ser relacionados aos conteúdos (Brasil, 2018, p. 266; Miranda *et al.*, 2025, p. 12).

Portanto, o projeto “Funções do Campo” visa conciliar a interdisciplinaridade e Etnomatemática de forma articulada, através da prática, abstração da prática e da valorização sociocultural local de forma que, além de contemplar os temas matemáticos e de outras áreas (Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Linguagens), que estão previstos na Matriz Curricular de Recomposição de Tocantins (2025), evidencie seu papel e utilização no âmbito social, mobilizando a troca de saberes, a responsabilidade socioambiental e o senso de pertencimento à comunidade escolar e à comunidade local, além de ser fator crucial na formação continuada dos professores e educadores participantes por tais características.

3 ASPECTOS TEÓRICOS DO PROJETO

Legalmente, a Escola é a instituição responsável por realizar, com qualidade, os serviços educacionais visando o pleno desenvolvimento do estudante, pois sua finalidade é de “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (Brasil, 1996, art. 22), isto é, promover o processo formativo através da construção do conhecimento. Neste contexto, o professor que atua na Educação Básica protagoniza uma importante missão e sua atuação vai além do domínio dos conteúdos presentes na grade curricular, é também sua função planejar, organizar e desenvolver estratégias que possibilitem a construção do conhecimento relacionados ao objeto de estudo (Shulman, 1986, p. 8-9). Portanto, entendemos que o professor deve se desenvolver não se restringindo ao conhecimento do conteúdo ou o conhecimento pedagógico, mas ir além até se estabelecer um conhecimento específico chamado de Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (CPC), que integra estes dois grandes saberes (Backes *et al.*, 2017, p. 4). O CPC fornece as ferramentas teóricas que possibilitam o professor desenvolver, atualizar e adaptar suas práticas pedagógicas às mudanças temporais, tecnológicas e, em particular a este projeto, às especificidades do contexto em que os estudantes e escola estão inseridos em relação aos conteúdos estudados (Miranda, 2025, p. 3). Com isso, uma alternativa exequível, considerando o contexto social e a estreita relação entre função linear e proporcionalidade, é a Metodologia da Problematização.

Em suma, a Metodologia da Problematização divide o processo de ensino e aprendizagem em cinco etapas, cada uma com atividades e procedimentos intencionalmente selecionados e interligados à uma problemática da realidade local e as especificidades gerais dos participantes (Berbel, 1998, p. 144). Tais etapas visam atingir a capacidade do aprender a aprender, a aplicação do conhecimento e o trabalho em equipe, distribuídas da seguinte forma: Observação da realidade; Pontos-chaves; Teorização; Hipóteses de solução e; Aplicação à realidade (Silva; Scapin, 2011, p. 539; Berbel, 1996, p. 7 *apud* Miranda, 2025, p. 4). Desta forma, essa metodologia considera o estudante como protagonista de seu processo de aprendizagem através do ato investigativo, contribuindo para sua formação como ser ciente e crítico pois “a construção do conhecimento pela participação ativa do estudante evidencia a construção da ação-reflexão-ação, corroborando o projeto pedagógico e o currículo que prevê a vivência da prática, teorização e atuação na prática” (Silva e Scapin, 2011, p. 540).

Consequentemente, tendo em vista as estratégias pedagógicas tomadas a partir da metodologia da problematização, os étnicos saberes da região podem, e neste caso devem, moldar os cami-

nhos a serem seguidos para potencializar o desenvolvimento crítico do estudante, autoconsciência de seu papel na sociedade, valorização dos saberes e valores locais de sua comunidade e habilidades e competências de sua formação, uma vez que a escola campo deste projeto está inserida em uma comunidade quilombola, caracterizando-a como Educação Escolar Quilombola que, segundo Vizolli, Alves e Barros (2022, p. 107), é desenvolvida com uma trajetória histórica própria e definida a partir de suas culturas e tradições e, portanto, o currículo de escolas que vivem neste contexto precisa ser formado por ações que aprecie os valores e interesses das pessoas da comunidade, como também manterem as relações históricas com o território, a ancestralidade e as tradições culturais, além de contribuir para a construção de uma educação antirracista e inclusiva, “rompendo com a lógica de invisibilização das comunidades tradicionais” (Santos, 2022, p. 7). Desta forma, apesar do tipo de oferta ser o Ensino Médio Regular para a turma protagonista desta ação, através da Escola Estadual Cel. Abílio Wolney, as práticas pedagógicas são desenvolvidas na Escola Municipal Vó Camila, neste caso pela extensão e, portanto, devem contemplar a estrutura da Educação Escolar Quilombola definida pela Resolução nº 08 de 20 de novembro de 2012 (Brasil, 2012, p. 1).

Neste contexto, foram consideradas estratégias em atividades como a pesquisa de campo, visitas, entrevistas e oficinas pedagógicas, além da metodologia da problematização, visando a articulação entre os objetos de conhecimento das grandes áreas, inicialmente planejada para Matemática, a prática e contexto cultural da comunidade. Naturalmente, a articulação entre os objetos de estudo e saberes culturais através destas práticas são realizadas como uma maneira de potencializar a formação do estudante, isto é, estas conexões abrem novas possibilidades e tomadas estratégicas para o processo de ensino e aprendizagem caracterizada, se tratando das áreas de conhecimento, pela interdisciplinaridade (Fazenda, 1996; Santomé, 1998; *apud* Souza, 2023, p. 33). As entrevistas, visitas e pesquisa de campo possibilitam encontros com membros remanescentes da comunidade local, encontros estes que se configura como momentos de troca de experiências, em que educadores, estudantes e comunidade compartilharam saberes construídos em diferentes espaços sociais (Leon, 2021, p. 8). Além disto, as oficinas pedagógicas podem proporcionar um ambiente favorável para a investigação e, em particular, interações entre os objetos de conhecimento e os sujeitos envolvidos, pois em uma oficina ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimento teórico e prático de forma ativa e reflexiva (Reis, 2023, p. 18; Santos, 2021, p. 4).

Entretanto, é fundamental que o professor se disponha de metodologias de avaliação que considerem todas as facetas (qualitativas e quantitativas) dos resultados e do progresso no processo de ensino e aprendizagem. Segundo Luckesi (2011, p. 118-119), a avaliação é natural à ação humana, mas deve ser utilizada de maneira consciente e eficiente, pois caso este processo seja realizado de forma despretentiosa pode descaracterizar todo o processo metodológico (Silva e Scapin, 2011, p. 542). Assim, destacamos as três perspectivas de avaliação que foram utilizados: A avaliação diagnóstica, que é desenvolvida no início do processo de ensino e aprendizagem e é caracterizada pelo intuito de identificar as principais dificuldades que o estudante apresenta para, assim, orientar o professor em suas estratégias de intervenções pedagógicas (Santos e Kroeff, 2018, p. 22); a avaliação somativa que é desenvolvida no fim de um ciclo ou no final de cada etapa de um ciclo com o intuito de quantificar o “desempenho” no decorrer da formação de forma objetiva através de dados técnicos verificáveis (Oliveira, 2023, p. 19); e a avaliação formativa que ocorre do início ao fim do processo de ensino e aprendizagem pois é compreendida como um “acompanhamento realizado de forma contínua, processual e individualizado, com o intuito de reorganizar as práticas, de acordo com as necessidades do educando” (Santos e Kroeff, 2023, p. 22-23).

4 FUNÇÕES DO CAMPO

As práticas desenvolvidas que são analisadas e relatadas aqui ocorreram durante o ano letivo de 2025, com início em 07 de abril de 2025 e concluída em 03 de setembro de 2025, em uma turma multisseriada do ensino médio ofertada pela Escola Estadual Coronel Abílio Wolney, sediada no município de Dianópolis – TO, através da Escola Municipal Vó Camila, extensão da escola sede para o ensino médio, localizada na comunidade quilombola Lajeado, em Dianópolis. A turma contava com um total de 13 alunos no início das atividades do projeto, mas com a transferência de um aluno após o período de recesso escolar ao final das atividades contamos com 12 alunos, sendo cinco do 1º ano, dois do 2º ano e cinco do 3º ano. A escola atende tanto aos membros da comunidade quanto as famílias que residem e trabalham na zona rural próximas a região entre os municípios de Dianópolis e Porto Alegre. Tal contexto é nítido dentro da sala de aula, uma turma rica em diversidade cultural e, até mesmo, geracional. A tabela abaixo evidencia as médias de idade dos estudantes protagonistas desta ação de acordo com cada série e de maneira geral, por se tratar de uma turma multisseriada.

Tabela 1 – Média aritmética das idades dos estudantes por série

Série de referência	Quantidade de alunos	Média aritmética das idades
1º ano	5	$\frac{15 + 15 + 16 + 16 + 16}{5} = 15,6$
2º ano	2	$\frac{51 + 18}{2} = 34,5$
3º ano	5	$\frac{18 + 18 + 18 + 18 + 17}{5} = 17,8$
Multisseriada / Total	12	19,66

Fonte: elaborada pelo autor (2025)

4.1 Aspectos éticos

A pesquisa e o projeto em questão foram desenvolvidos de forma simultânea e considerando os princípios éticos estabelecidos pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Considerando o caráter educacional e qualitativo do projeto, sem intervenções clínicas ou riscos diretos aos participantes, as ações foram conduzidas de modo a garantir o respeito à dignidade, à liberdade e à autonomia dos sujeitos envolvidos. Com isso, no início das atividades do projeto, apesar de não ter sido elaborado formalmente um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), foi realizada uma exposição clara e dialogada dos objetivos, procedimentos, etapas, possíveis riscos e benefícios do projeto, assegurando que todos os participantes compreendessem o propósito da pesquisa e manifestassem de forma livre e consciente sua intenção em participar. Esse momento de diálogo, conduzido em ambiente escolar e mediado pelo professor pesquisador, atendeu ao que dispõe o item IV da referida Resolução, que enfatiza o processo de esclarecimento como parte essencial do consentimento livre e esclarecido (Brasil, 2012). Além disso, foram respeitados os valores culturais, sociais e identitários da comunidade quilombola Lajeado, reconhecendo a importância de suas tradições e saberes locais. A pesquisa contou com a autorização da escola e da liderança comunitária, incluindo uma visita na casa de uma destas representantes, garantindo legitimidade institucional e comunitária às práticas realizadas.

Nos momentos em que foram realizadas visitas e entrevistas de campo fora do espaço escolar, foram emitidos termos de consentimento e autorização dos responsáveis legais dos estudantes menores de idade, autorizando sua participação nas atividades externas. Essas atividades mantiveram o propósito pedagógico das ações desenvolvidas em sala de aula, voltadas à observação, diálogo e coleta de informações para fins exclusivamente educacionais e científicos, sem qualquer risco à integridade física, moral ou psicológica dos participantes.

Além disso, foi elaborado um termo de consentimento para uso de Imagem e voz, em conformidade com a Lei nº 13.709/2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais), destinado à divulgação das práticas pedagógicas e científicas do projeto, como apresentações acadêmicas, registros audiovisuais e relatórios de pesquisa. Conforme dispõe a referida lei, “as atividades de tratamento de dados pessoais deverão observar a boa-fé e os seguintes princípios: I – finalidade; II – adequação; III – necessidade; IV – livre acesso; V – qualidade dos dados; VI – transparência; VII – segurança” (Brasil, 2018, art. 6º). A utilização das imagens, vídeos e gravações de voz respeitou integralmente os limites éticos e legais, sem comprometer o sigilo, a privacidade ou a identidade dos participantes, e restrita ao contexto educativo e científico previsto. Todos os registros, entrevistas, imagens e materiais produzidos durante o projeto foram utilizados exclusivamente para fins pedagógicos e científicos, assegurando o sigilo, a privacidade e o anonimato dos participantes. Dessa forma, ainda que não tenha havido a formalização documental do TCLE no início das atividades, o princípio ético que o fundamenta foi integralmente observado, conforme previsto pela Resolução nº 466/2012, garantindo o consentimento livre, informado e consciente de todos os envolvidos.

4.2 Metodologia e intencionalidade pedagógica

As atividades desenvolveram-se de forma interdisciplinar entre Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagens e Língua Portuguesa, todas ligadas a uma problemática em conteúdos de Matemática: Proporcionalidade e Funções. Para tal, o projeto utilizou a metodologia da problematização, valorizando os saberes locais de familiares e da comunidade quilombola, em articulação com o método formativo de avaliação, dividido em dois eixos de seis etapas: o primeiro para consolidar a ideia intuitiva de função a partir da proporcionalidade; o segundo, para divulgar e valorizar aspectos socioculturais locais em conexão com saberes matemáticos e de outras áreas (Tabela 2). As ações foram planejadas pelos professores do ensino médio da escola campo, totalizando dois professores que ministram todas as aulas das disciplinas envolvidas, com papel de mediador em todas as atividades propostas como, entrevistas, visitas de campo, discussões e roda de conversa sendo eles locutores apenas nos momentos de formalização dos objetos de conhecimento, porém sempre mantendo o aspecto investigativo no processo de ensino e aprendizagem.

Tabela 2 – Sistematização das atividades por etapas seguindo a Metodologia da Problematização

Eixo 1–Ideia intuitiva de Função através da proporcionalidade	
Etapas do ciclo de atividade	Atividades Propostas
Etapa 0 – Avaliação Diagnóstica	Realização de questionário individual e geral, de forma dialogada e escrita.
Etapa 1 – Observação da realidade	Entrevista (pesquisa de campo) com familiares, comunidade local e funcionários da escola sobre o ato de medir e como fazê-lo.
Etapa 2 – Pontos chave	Roda de conversa reflexiva a partir dos dados coletados nas entrevistas.

Etapa 3 – Teorização	Atividade prática com ferramentas coletadas e/ou da escola, seguida de formalização teórica que padroniza as práticas.
Etapa 4 – Elaboração de Hipóteses	Formulação de hipóteses para resolver a problemática inicial com base nas experiências práticas e teóricas.
Etapa 5 – Aplicação à realidade	Avaliação formativa por meio de atividade prática individual, aplicando os métodos desenvolvidos para solucionar problemas contextualizados.
Eixo 2–Divulgação e valorização dos aspectos socioculturais da região através dos saberes matemáticos	
Etapas do ciclo de atividade	Atividades Propostas
Etapa 6 – Observação da realidade	Visitas e entrevistas de campo com membros da comunidade sobre métodos utilizados na agricultura.
Etapa 7 – Pontos chave	Discussão sobre as relações entre conhecimentos do eixo anterior e relatos dos moradores coletados nas visitas/entrevistas.
Etapa 8 – Teorização	Formalização do conceito de função, suas características e recomposição do cálculo de área de figuras planas.
Etapa 9 – Elaboração de Hipóteses	Uso do jogo <i>Minecraft</i> para simular situações comuns da agricultura e propor meios de otimizar processos.
Etapa 10 – Aplicação à realidade	Construção de horta comunitária na escola, integrando saberes da comunidade e conhecimentos matemáticos escolares.
Etapa 11 – Divulgação e preservação da cultura	Oficina com o historiador Dr. Watilla sobre os contextos socioculturais e econômicos do Conjugado de Natividade e heranças de saberes e práticas locais e construção coletiva de mural em formato de buriti.

Fonte: elaborada pelo autor (2025)

Neste aspecto, as atividades contaram com a participação ativa da comunidade quilombola Lajeado, que assumiu papel fundamental tanto como sujeito da pesquisa quanto como mediadora entre os saberes escolares e os saberes culturais. Alguns dos remanescentes quilombolas participaram das entrevistas e das visitas de campo, compartilhando experiências e práticas ancestrais que serviram como ponto de partida para a problematização das aulas. Sua contribuição configurou uma ponte entre o conhecimento científico e o conhecimento tradicional, contextualizando os conteúdos escolares e atribuindo significado cultural às aprendizagens matemáticas.

Com isso, em relação aos aspectos pedagógicos do projeto, a coleta de dados ocorreu de forma sistematizada, contemplando diferentes instrumentos e momentos da pesquisa. As entrevistas com familiares, membros da comunidade e funcionários da escola seguiram roteiros semiestruturados elaborados pelos estudantes com mediação docente, buscando compreender práticas cotidianas relacionadas a medidas, cultivo e sustentabilidade. As respostas foram registradas em cadernos e gravações de voz, com consentimento prévio dos participantes, e posteriormente transcritas e analisadas coletivamente em sala de aula, durante rodas de conversa e discussões. Para os dados referentes a esta pesquisa, por sua vez, foram considerados os dados empíricos do projeto, além das informações produzidas pelas entrevistas e nas observações de campo articulando, as avaliações diagnósticas, formativas e somativas, permitindo comparar percepções e avanços dos estudantes em diferentes etapas do projeto. Também foram considerados produtos materiais e visuais das atividades, como os registros da horta comunitária e a construção do mural, interpretados quanto ao potencial de integração entre conteúdo matemático, prática social e identidade cultural. Para tais fins, a análise dos dados seguiu um procedimento qualitativo descritivo, orientado pelos princípios da Análise Temática do conteúdo conforme Bardin (2011), desenvolvida em três fases interdependentes: Pré-

-análise: leitura flutuante e organização do corpus, composto por entrevistas, registros escritos, falas e observações de campo, com definição das unidades de registro e contexto (Bardin, 2011, p. 44, 126); Exploração do material: codificação das falas e registros, identificação de núcleos de sentido e categorização temática das recorrências observadas (Bardin, 2011, p. 146); Tratamento dos resultados, inferência e interpretação: sistematização das categorias, elaboração de sínteses comparativas e inferências qualitativas sobre o impacto formativo e sociocultural das atividades (Bardin, 2011, p. 130-131). Dessa análise emergiram cinco categorias temáticas, organizadas de modo a refletir as dimensões observadas no desenvolvimento das atividades: Dimensão cognitiva: compreensão e aplicação dos conceitos de função e proporcionalidade; Dimensão investigativa: capacidade de formular hipóteses e interpretar dados das práticas; Dimensão experimental: envolvimento nas etapas práticas e resolução de problemas; Dimensão identitária: reconhecimento e valorização dos saberes quilombolas; Dimensão comunitária: fortalecimento dos vínculos entre escola e comunidade.

Esses dados foram sistematizados em quadros e sínteses comparativas, de modo a evidenciar a relação entre resultados pedagógicos (do processo formativo) e resultados de pesquisa (do estudo investigativo), que serão mais bem detalhados na próxima seção. Assim, descreveremos as etapas práticas referentes ao segundo eixo do projeto, tendo em vista que o primeiro eixo se encontra detalhado em Miranda (2025).

4.3 Desenvolvimento prático

Na volta às aulas, após o recesso escolar, tiveram início as atividades do segundo eixo pela sexta etapa. Nesse momento, foi proposto a realização de novas entrevistas que foram realizadas em diferentes espaços: no ambiente escolar, com funcionários; nas casas dos estudantes, junto a familiares e remanescentes da comunidade quilombola; e durante visitas de campo à própria comunidade. Nessas visitas, além de coletarem relatos e histórias, os alunos tiveram a oportunidade de aprender diretamente sobre as práticas do cultivo, e ainda auxiliar os entrevistados em suas hortas, vivenciando o processo de forma prática relacionando, portanto, os objetos de conhecimento ligados à sustentabilidade, diversidade cultural e práticas sociais vinculadas ao espaço geográfico. Dentre algumas informações obtidas, apresentava-se constantemente o ciclo da lua como referência para a prática do plantio, o queimar do esterco e entre outros. Assim, configurou-se uma experiência marcada pela troca de saberes entre estudantes e comunidade (e ainda comunidade e professores), que potencializou o interesse e a participação de todos, caracterizando a fase de observação da realidade deste novo ciclo.

Posteriormente, foi feita uma análise e discussão dos registros e relatos coletados da atividade passada relacionando, principalmente, a presença dos conhecimentos matemáticos nestes dados, com a mediação dos professores para que a discussão chegue a esse objetivo de forma gradativa e natural. Algumas das indagações feitas nesse momento foram: “Dá para perceber a matemática por trás destes relatos?”, “O que estudamos, tem relação com os relatos?”, “Como organizar as ideias do processo visto nos relatos?”, “Podemos usar algo da matemática para ajudar a sistematizar esses processos?”, “Se utilizarmos apenas a matemática e as notações científicas, mantemos ou alteramos o contexto desse processo?”. Assim, formalizou-se o conceito de função utilizando também dos cálculos de área de figuras planas caracterizando, assim, as etapas de Pontos chave e Teorização deste ciclo de atividades.

Com base nos dados das entrevistas e nas reflexões, propôs-se uma simulação utilizando o jogo Minecraft, familiar aos alunos, para estimular a elaboração de hipóteses e a sistematização

do cultivo, considerando cálculos de área, quantidade de sementes, perímetro, distância entre sementes e expectativa de colheita, relacionando-os com o objeto de conhecimento funções. Foram exploradas regras do jogo, como irrigação por fontes de água e produtividade das culturas (batatas), permitindo planejamento estratégico de plantio próximo a rios ou com fontes artificiais. Mesmo sem Chromebooks, os alunos participaram utilizando o computador do professor e uma televisão, registrando raciocínios no caderno. A atividade também dialogou com Ciências da Natureza, abordando transformações de energia e sustentabilidade, e culminou em questionamentos sobre a correspondência entre métodos do jogo e a realidade observada: “os métodos utilizados dentro do jogo refletem a realidade observada nos relatos?”, “como fazer o mesmo fora do ambiente do jogo? É possível?”.

Com isso, a décima etapa propõe a prática de todos os dados e saberes coletados e estudados durante todo o percorrer deste projeto na horta da escola, buscando transpor para a realidade o processo de sistematização, passo a passo conforme estes aprendizados. Inicialmente, os alunos utilizaram imagens de satélite do espaço escolar para elaborar desenhos em escala que representassem a área destinada ao plantio, aplicando conceitos de homotetia para ajustar as dimensões da horta ao papel. Nessa etapa, foi necessário planejar cuidadosamente a organização do terreno, definindo o espaço adequado para cada tipo de semente e hortaliça a ser cultivada, de modo a respeitar suas condições específicas de crescimento. Concluída a fase de planejamento e projeção, os estudantes passaram à prática, construindo e cuidando de uma horta, que contou com sementes obtidas nas entrevistas, como a feijoeira e a fava, além de outras hortaliças cultivadas ao longo do projeto, resultando assim em uma horta comunitária em local reservado para esta prática (laboratório) no espaço escolar.

Por fim, foi realizada uma oficina pedagógica com a participação do professor historiador Dr. Wátila Mislá², aberta a alunos e membros da comunidade local, articulando História, Linguagens e Tecnologias e Ciências da Natureza, abordando gêneros literários, diversidade cultural, patrimônio, sustentabilidade e fenômenos naturais. O professor apresentou pontos de sua tese sobre a agricultura na região do “Duro” no século XVIII, com ênfase na comunidade Lajeado (Bonfim, 2025), destacando saberes transmitidos de geração em geração e práticas sustentáveis locais. Em seguida, houve uma roda de conversa com funcionários da escola, estudantes e remanescentes quilombolas, seguida de atividade prática: construção de um mural em molde de buriti, simbolizando a articulação entre saberes culturais e escolares (raízes: saberes locais; tronco: conexão com a escola; palmas: saberes escolares; buritis: frutos dessa articulação). Todos os participantes contribuíram na elaboração do mural colando frases nos moldes de buriti sobre suas perspectivas a respeito da importância da parceria escola e comunidade e os frutos da integração entre saberes escolares e saberes culturais evidenciados durante a oficina, e a escola recebeu uma cópia do livro “Tocantins de África: história de dois mundos” do professor convidado.

5 ANALISANDO OS RESULTADOS

A análise dos dados seguiu o referencial da Análise Temática do conteúdo (Bardin, 2011), articulada aos princípios da pesquisa qualitativa descritivo-interpretativa. Realizou-se uma leitura inicial dos materiais coletados, compostos pelas entrevistas com estudantes e moradores da comunidade, anotações reflexivas, registros de campo e avaliações). Nesta etapa, foram delimitadas as unidades de registro (falas, ações, produções escritas) e as unidades de contexto (atividades da horta,

² Graduação em História e Mestrado em Geografia pela Universidade Federal do Tocantins (UFT); Doutorado em História pela Universidade de Brasília (UnB). Assessor do currículo de história–Secretaria Municipal de Educação de Dianópolis (SEMED), Dianópolis, Tocantins, Brasil.

oficinas, aulas, visitas à comunidade) conforme Bardin (2011, p. 126). A partir dessa análise, observou-se a recorrência de temas que remetem ao pensamento crítico, à prática experimental e ao fortalecimento identitário, em consonância com o princípio etnomatemático de valorização dos saberes culturais na aprendizagem matemática (D'Ambrosio, 2009, p. 98). Os dados foram codificados e categorizados conforme o método de análise temática do conteúdo (Bardin, 2011, p. 146-148), a qual destacamos as cinco categorias que emergiram do processo de leitura e interpretação: cognitiva, investigativa, experimental, identitária e comunitária.

Em respeito a dimensão cognitiva, os registros e avaliações demonstram avanço expressivo no domínio dos conceitos matemáticos, especialmente em funções, proporcionalidade e medidas. O processo de aprendizagem, mediado por situações concretas e culturais, resultou em maior compreensão conceitual e autonomia. Com os destaques em Miranda (2025, p. 11), percebeu-se que aqueles alunos que demonstraram dominar bem certos conceitos e técnicas durante a realização das atividades, na prova escrita em formato tradicional apresentaram dificuldades, mas quando as avaliações eram realizadas em dinâmicas que vão além do aspecto técnico (fugindo de comandos como: calcule, determine ou converta) conseguiam desenvolver seus raciocínios com sentido conceitual, apesar das adversidades na formulação de seus registros. Um ótimo exemplo pode ser visto na resposta de um aluno para uma questão extra da avaliação somativa:

Questão: Existe alguma forma de sistematizar as conversões das medidas expressas em centímetros para metros?

Aluno: sim, pensamos da seguinte forma: 1 metro é igual a 100 centímetros. Isto está relacionado a porcentagem, pois 1 cm é 100 partes de 1m. A fórmula de porcentagem envolve a regra de três, mas não precisamos fazer isso. Se 10% de 100 é 10, o valor não muda nada. Então, só precisamos transformar um decimal. 50 cm = 0,5 m, por exemplo. Dessa forma, adicionamos o 0 e depois a vírgula.

(Transcrição resumida da questão e da resposta do aluno, Miranda, 2025, p. 11).

Esta resposta, apesar de não estar formalmente elaborada através das configurações técnicas e com rigor matemático, evidencia um raciocínio autônomo e articulado, no qual o estudante conecta diferentes representações numéricas sem depender de fórmulas mecânicas, mas de suas percepções. Segundo Bardin (2011, p. 131), a análise deve buscar o significado latente das mensagens, e aqui o aprendizado significativo se revela na inferência lógica e na segurança discursiva. Além disso, observou-se melhora na comunicação oral e escrita, visível em apresentações, registros, trabalho em grupo e interações com o público, o que confirma a relevância da articulação entre prática e teoria no desenvolvimento cognitivo através do ato investigativo da pesquisa qualitativa (D'Ambrosio, 2009, p. 91-108). Portanto, esse resultado reforça a ideia de D'Ambrosio (2009, p. 97-99) de que o conhecimento matemático não possui um fim isolado, mas emerge como instrumento de leitura e interpretação do mundo. A compreensão conceitual foi fortalecida pela interação com a realidade da horta e pelas atividades de problematização, confirmando a articulação entre prática e teoria como base da aprendizagem crítica, que se evidenciou nos resultados coletados nas avaliações.

Na dimensão investigativa, destaca-se o protagonismo discente e a autonomia na pesquisa de campo. Os estudantes planejaram e conduziram entrevistas com familiares e moradores da comunidade, analisaram dados coletados em rodas de conversas e discussões e compararam práticas cotidianas às noções matemáticas trabalhadas em sala. Como exemplo, temos as rodas de conversas e discussões realizadas após as visitas, como o da Figura 1, e as reflexões originadas por estas práticas.

Figura 1 – Visita à casa da matriarca Ana Martins na comunidade Lajeado



Fonte: Acervo do autor (2025).

Essa abordagem também condiz com uma postura científica, em que o aluno investiga, questiona e reflete sobre o conhecimento, aproximando-se do método de pesquisa qualitativa. Conforme Bardin (2011, p. 134), o núcleo de sentido expressa mudanças cognitivas e atitudinais quando a mensagem contém elementos de problematização e reconstrução de significados. Através destas atividades, os alunos relacionam os saberes escolares com práticas culturais e sociais da comunidade quilombola, ampliando sua autonomia e senso crítico e evidenciando o potencial da pesquisa de campo como recurso formativo. Estas ações caracterizam o ato investigativo como prática formativa e humanizadora pois ao investigar sua própria cultura, o estudante compreende a Matemática como forma de expressão e diálogo com o mundo (D'Ambrosio, 2009, p. 91-108).

Os destaques que da dimensão experimental estão nas atividades desenvolvidas na horta escolar e a utilização do Minecraft como ambiente de simulação. Nesses espaços, os alunos aplicaram cálculos de área, proporção e escala, registraram medidas com instrumentos e imagens de satélite, e acompanharam o desenvolvimento das plantas.

Figura 2 – Estudantes no cultivo das sementes e hortaliças da horta.



Fonte: Acervo do autor (2025).

A construção e manutenção da horta comunitária, como mostra a Figura 2, transformaram esse espaço escolar em um laboratório vivo. Nesse ambiente, os estudantes aplicaram os conhecimentos de forma concreta, relacionando matemática e sustentabilidade. Além da utilização do jogo Minecraft que representou um recurso pedagógico que uniu prazer e aprendizado em que, por meio da simulação de processos de cultivo, os estudantes elaboraram hipóteses, sistematizaram raciocínios e exploraram conexões entre tecnologia e práticas locais.

Figura 3 – Apresentação das mecânicas do jogo e registros iniciais



Fonte: Acervo do autor (2025).

O jogo também se destacou como estratégia experimental e lúdica, permitindo a simulação de processos de cultivo e a visualização de conceitos de escala e proporção. De acordo com D'Ambrosio (2009, p. 97-100), o lúdico, quando vinculado ao contexto cultural, potencializa o prazer de aprender e torna a Matemática uma experiência criativa e significativa. Tornar a prática experimental como parte das aulas proporcionou aprendizagens duradouras, pois conectou teoria escolar e realidade cotidiana (D'Ambrosio, 2009, p. 98). Essas práticas materializam o que Bardin (2011, p. 132) define como comportamento observável associado à mensagem verbal, unindo o discurso e a ação como indicadores de aprendizagem.

Os resultados também revelam um fortalecimento do pertencimento identitário dos estudantes à comunidade quilombola. O reconhecimento das raízes quilombolas, das tradições e práticas ancestrais reforçou o senso de pertencimento à comunidade local e à comunidade escolar. Vale salientar que a escolha do buriti como molde do mural vai além da lógica estrutural da atividade, pois o buriti é uma planta típica da região e com relevância significativa na cultura culinária e medicinal da comunidade de Lajeado (REDECT, 2024; Bernieri e Fôlha, 2018, p. 193-194). A proposta da construção deste mural considerou a perspectiva de cada um dos participantes sobre a relação entre escola e comunidade e entre os saberes escolares e culturais resumidas em uma frase, frases estas que manifestam o que Bardin (2011, p. 137) chama de contextualização do discurso, onde o conteúdo simbólico remete a valores culturais e afetivos.

Figura 4 – Montagem do mural com participação de membros da comunidade.



Fonte: Acervo do autor (2025).

Esse processo formativo ultrapassou os limites do conteúdo matemático, sem eliminar a matemática do dia a dia e invisibilizar saberes culturais locais, mas consolidando-se como uma experiência de valorização cultural e afirmação identitária (D'Ambrosio, 2009, p. 112).

Por fim, a dimensão comunitária reflete a integração entre escola, família e comunidade, consolidando a escola como espaço de troca e produção de saberes. Oficinas com o historiador, participação de familiares na horta e a construção do mural expressam o caráter colaborativo do projeto e reafirmaram a escola como espaço de encontro, preservação e produção de saberes. Segundo Bardin (2011, p. 140), a análise deve permitir inferências ampliadas sobre o contexto de produção das mensagens. Neste caso, a escola é reinterpretada como espaço de pertencimento e reconstrução cultural, entendendo a educação como ato de diálogo e cooperação, em que a aprendizagem não se limita ao espaço escolar e se enraíza na vida comunitária (D'Ambrosio, 2009). A tabela abaixo sistematiza os aspectos encontrados durante esta análise de acordo com as temáticas evidenciadas e os tipos de dados relacionados a cada uma.

Tabela 3 – Sistematização dos Resultados segundo a Análise de Conteúdo

Categoria Temática	Unidades de Registro	Evidências Pedagógicas	Inferências de Pesquisa	Fontes de Dados
Cognitiva	Uso de medidas na horta; cálculos de área no planejamento; representações gráficas de crescimento das plantas; simulações no Minecraft.	Consolidação dos conceitos de função (intuitiva), proporção e escala; avanço no raciocínio lógico e na modelagem de situações reais.	A aprendizagem se mostrou mais significativa quando contextualizada em práticas reais e tecnológicas, evidenciando o valor da etnomatemática aplicada.	Avaliações diagnósticas e somativas; registros de aula; registros das simulações no jogo.
Investigativa	Elaboração de roteiros de entrevistas; coleta e análise de dados; entrevistas com moradores e trabalhadores rurais.	Desenvolvimento de postura científica: observação, levantamento de hipóteses e análise de resultados.	As práticas investigativas promoveram autonomia e protagonismo dos estudantes no seu processo de aprendizagem.	Cadernos de campo, gravações de áudio, sínteses coletivas das discussões.

Experimental	Elaboração de roteiros de entrevistas; coleta e análise de dados; entrevistas com moradores e trabalhadores rurais.	Integração entre teoria e prática; fortalecimento da cooperação e da aprendizagem por experimentação.	As práticas concretas atuaram como mediadoras da aprendizagem matemática e social, reforçando o CPC e a metodologia da problematização.	Fotografias, relatórios, registros visuais e reflexivos.
Identitária	Discussões sobre ancestralidade e modos de cultivo tradicionais em oficina pedagógica; entrevistas com remanescentes da comunidade; construção do mural em buriti.	Fortalecimento do pertencimento cultural; valorização dos saberes locais e da história e tradições quilombola.	A Etnomatemática emergiu como eixo formador de identidade e cidadania, revelando a matemática como linguagem cultural.	Entrevistas, relatos orais observados na oficina.
Comunitária	Participação de famílias, lideranças e trabalhadores; integração em oficina aberta.	Reforço dos laços escola-comunidade; sentimento de corresponsabilidade pelo aprendizado.	O projeto configurou-se como prática social transformadora, articulando escola, comunidade e território como espaços de produção de conhecimento.	Registros de campo e depoimentos; registros coletados durante a construção do mural.

Fonte: elaborada pelo autor com base em Bardin (2011) e Miranda (2025).

Contudo, os resultados das práticas também se desdobraram em três frentes interligadas: Ensino, ao alcançarem diretamente a comunidade escolar através de atividades pedagógicas inovadoras; Pesquisa, ao mobilizarem investigações e análises de campo que aproximaram os estudantes do método científico, o elo entre teoria e prática; e Extensão, ao envolverem a comunidade local como parte ativa do processo formativo, estabelecendo a escola como espaço de troca de saberes (D'Ambrosio, 2009, p. 97-108). Além disso, os produtos e reflexões oriundos do projeto foram compartilhados em âmbito acadêmico por meio de divulgação científica, através deste presente artigo e no trabalho “A prática, teórica(mente), leva à perfeição: ideia intuitiva de função linear através da proporcionalidade”, constituindo um marco inicial de iniciação científica para os estudantes, especialmente no que se refere aos aspectos experimentais e investigativos da ação.

O tratamento analítico revelou que as cinco dimensões se interconectam de modo dinâmico, evidenciando os aspectos formativos em que o conhecimento matemático é simultaneamente cognitivo, cultural e ético. As inferências demonstram que o projeto Funções do Campo promoveu aprendizagens significativas, protagonismo discente e fortalecimento identitário, confirmando que a educação, quando contextualizada e dialógica, é também ato de pesquisa e de libertação (D'Ambrosio, 2009, p. 98-112). As ações mostraram-se eficaz em promover uma educação crítica, inclusiva e contextualizada, na qual os estudantes foram protagonistas de sua formação e a escola consolidou seu papel de mediadora do conhecimento e da valorização e preservação da cultura quilombola pois, conforme Bardin (2011, p. 131), a análise de conteúdo permitiu inferir os significados implícitos dos conteúdos, evidenciando que o ensino de Matemática, ao incorporar a cultura e a experiência local, produz não apenas conhecimento técnico, mas sentido, pertencimento e transformação social.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências vivenciadas no projeto “Funções do Campo” evidenciam que atividades pedagógicas articuladas ao contexto sociocultural local se tornam não apenas significativas, mas também reaplicáveis em diferentes realidades. A utilização integrada da Metodologia da Problematização, da Etnomatemática e do conceito de CPC proporcionou aos estudantes da comunidade quilombola Lajeado o desenvolvimento do protagonismo discente e o fortalecimento do seu senso de pertencimento e identidade.

Os resultados, analisados através das cinco dimensões (cognitiva, investigativa, experimental, identitária e comunitária), demonstram que a proposta pedagógica foi capaz de promover a integração de saberes, gerando avanços notáveis na leitura, interpretação e raciocínio lógico-matemático, ao mesmo tempo em que fortaleceu os laços entre a Escola e a comunidade. O uso da horta comunitária como “laboratório vivo”, o uso do jogo Minecraft como espaço de simulação e elaboração de hipóteses, a articulação com recursos simples e a história da comunidade se revelaram como práticas inovadoras de ensino.

Os resultados também mostram que é possível aprofundar ainda mais as conexões entre os objetos de conhecimento, explorando relações internas da Matemática e sua articulação com outras áreas, fortalecendo assim a construção do conhecimento, ao mesmo tempo que, a prática docente deve se apoiar em estratégias e metodologias coerentes com a realidade de cada turma, escola ou comunidade, garantindo que o conhecimento e prática pedagógica seja factível e exequível em diferentes contextos. Contudo, apesar dessa flexibilidade, a natureza metodológica e pedagógica destas práticas depende do contexto social e cultural em que os participantes estão envolvidos, isto é, o aspecto empírico da proposta considera os contextos socioculturais para, partindo deles, moldar as práticas e estratégias pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem. As práticas se desdobraram em três frentes interligadas: Ensino, ao alcançarem diretamente a comunidade escolar através de atividades pedagógicas inovadoras; Pesquisa, ao mobilizarem investigações e análises de campo; e Extensão, ao envolverem a comunidade local como parte ativa do processo formativo e transformador.

Apesar do sucesso do projeto, as conclusões deste estudo devem ser interpretadas com consideração a natureza qualitativa e descritivo-interpretativa da análise e o escopo empírico restrito a uma única turma multisseriada, com um período de intervenção limitado (abril a setembro de 2025). Tais fatores impedem a generalização dos achados para outros contextos, mesmo dentro da Educação Escolar Quilombola. Desta forma sugere-se, para futuras pesquisas e aprofundamento, a realização de estudos de múltiplos casos, aprofundando a exequibilidade do projeto em diferentes comunidades quilombolas, e o desenvolvimento de estudos longitudinais para avaliar a consistência dos avanços observados nas dimensões destacadas neste estudo ao longo do tempo.

REFERÊNCIAS

BACKES, Vânia. et al. **Lee Shulman**: contribuições para a investigação da formação docente em enfermagem e saúde. *Texto & Contexto Enfermagem*, v. 26, e1080017, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-07072017001080017>.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução: Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BERBEL, Neusi. **A Metodologia da problematização no Ensino Superior e sua contribuição para o plano da práxis**. Semina: Cio. Soe. / Hum., Londrina, v. 17, Ed. Especial, p. 7-17, 1996. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/44943>. Acesso em: 20 de agosto de 2025.

BERBEL, Neusi. **A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?** Interface–Comunicação, Saúde, Educação, v. 2, n. 2, p. 139-154, 1998. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-32831998000100008>.

BERNIERI, Celenita; FÔLHA, Jardilene. **Comunidade Quilombola de Lajeado (Dianópolis – Estado do Tocantins – Brasil):** construção histórica e saberes ancestrais. In: MORAES, Nelson Russo de et al. (orgs.). Povos originários e comunidades tradicionais: trabalhos de pesquisa e de extensão universitária. Porto Alegre: Editora Fi; Boa Vista: EdUFRR, 2018. p. 163-198. Disponível em: <https://www.editorafi.org/501povos>. Acesso em: 03 set. 2025.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília–DF, Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Quilombola**. Parecer CNE/CEB nº 16 de 2012. Resolução nº 08, de 20 de novembro de 2012.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 13 jun. 2013.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 20 de agosto de 2025.

BONFIM, Wátila. **As estratégias e sociabilidades de escravizados e libertos no julgado de natividade, Tocantins, dos séculos XVIII e XIX (1734-1850)**. 2025. 272 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em História, Brasília – DF, 2025.

D’AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 17. Ed. São Paulo: Campinas, Papi-rus, 2009.

LEON, Pablo. **A Systems Modernization Methodology To Support Digital Transformation: A Case Study In The Financial Sector In Brazil**. 2021. 155 f. Dissertação (Mestrado) – Federal University of ABC, Graduate Program in Computer Science, Santo André – SP, 2021.

LIMA, Elon Lages. **MA11 – Números e funções reais: unidades 1 e 2**. Rio de Janeiro: IMPA, 2012.

LUCKESI, Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 19. Ed. São Paulo–SP, Cortez, 2008

MIRANDA, Luccas. **A prática, teórica(mente), leva à perfeição: ideia intuitiva de função linear através da proporcionalidade**. In: Anais do encontro de formação de professores e práticas pedagógicas inovadoras no sudeste do Tocantins. Arraias – TO: UFT, 2025. Disponível em: [https://www.even3.com.br/anais/efpppi-to/1175942-a-pratica-teorica\(mente\)-leva-a-perfeicao—ideia-intuitiva-de-funcao-linear-atraves-da-proporcionalidade](https://www.even3.com.br/anais/efpppi-to/1175942-a-pratica-teorica(mente)-leva-a-perfeicao—ideia-intuitiva-de-funcao-linear-atraves-da-proporcionalidade). Acesso em: 24 de outubro de 2025.

MIRANDA, Luccas; MEIRA, Janeisi; LIMA, Rosângela. **Letramento matemático na base nacional comum curricular (BNCC):** concepções e perspectivas do processo de alfabetização em matemática atreladas à língua materna. In: Anais do seminário nacional de linguagem e educação matemática: trilhando caminhos na produção de conhecimentos sobre o ensinar e o aprender matemática no Brasil. Marabá (PA): Unifesspa,

2023. Disponível em: [https://www.even3.com.br/anais/4senalem/766136-letramento-matematico-na-base-nacional-comum-curricular-\(bncc\)—concepcoes-e-perspectivas-do-processo-de-alfabeti/](https://www.even3.com.br/anais/4senalem/766136-letramento-matematico-na-base-nacional-comum-curricular-(bncc)—concepcoes-e-perspectivas-do-processo-de-alfabeti/). Acesso em: 20 de agosto de 2025

NASSER, Lílian.; CARDOSO, Eduarda. **Níveis de aprendizagem para o tópico de funções no Ensino Médio**. Pesquisa E Ensino, 2020, v. 1, e202008. DOI: <https://doi.org/10.37853/pqe.e202008>.

PINTO, Carolina. **Dissertações brasileiras sobre o ensino de função afim, a partir da implementação de sequências didáticas, produzidas no período de 2009 a 2012**: questões para formação de professores e para pesquisa. 2014. 199 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Rio de Janeiro–RJ, 2014. Disponível em: https://pemat.im.ufrj.br/images/Documentos/Disserta%C3%A7%C3%B5es/2014/MSc_59_Carolina_Freire_Pinto.pdf. Acesso em: 20 de agosto de 2025.

REDECT. **Comunidade Quilombola de Lajeado – Dianópolis-TO**: construção histórica e saberes ancestrais. In: REDECT. Notícias. Bauru-SP, 28 ago. 2024. Disponível em: <https://www.reduct.org/novareduct/index.php/noticias/comunidade-quilombola-de-lajeado-dianopolis-to-construcao-historica-e-saberes-ancestrais>. Acesso em: 3 de setembro de 2025.

REIS, Reinaldo Júnior. **Oficinas De Matemática Experimental**: caça ao tesouro. 2023. 61 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Exatas – DCEX, Colegiado do Mestrado Profissional em Matemática, Ilhéus – BA, 2023.

OLIVEIRA, Jonas. **O processo avaliativo no ensino de matemática**: um estudo de caso. 2023. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Cruz, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Ilhéus – BA, 2023. Disponível em: https://sucupiralegado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13221829. Acesso em: 21 de maio de 2025.

SANTOS, Cremilde; KROEFF, Renata. **A contribuição do feedback no processo de avaliação formativa**. EDUCA–Revista Multidisciplinar em Educação, Porto Velho, v. 5, n° 11, p. 20-39, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA>. Acesso em: 21 de maio de 2025.

SANTOS, Jairo. **Oficina “Salvando O Planeta Pentágono”**: uma abordagem lúdica e contextualizada sobre o Teorema de Pick. 2021. 73 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Exatas – DCEX, Colegiado do Mestrado Profissional em Matemática, Ilhéus – BA, 2021.

SANTOS, Silvia. **Educação Escolar Quilombola**: desafiando o ensino regular. 2022. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura)–Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia – AL, 2022.

SHULMAN, Lee. **Those Who Understand**: Knowledge Growth in Teaching. Educational Researcher, 1986, v. 15, No. 2, p. 4-14. Disponível em: [shulman_ThoseWhoUnderstandKnowledgeGrowthTeaching_1986-jy.pdf](https://www.researchgate.net/publication/230911111_Those_Who_Understand_Knowledge_Growth_in_Teaching). Acesso em: 20 de maio de 2025.

SILVA, Rinaldo; SCAPIN, Luciana. **Utilização da avaliação formativa para a implementação da problematização como método ativo de ensino-aprendizagem**. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 22, n. 50, p. 537-552, 2011. Disponível em: https://lagarto.ufs.br/uploads/content_attach/path/11347/problematizacao_avalicao_formativa_no_processo_ensino-aprendizagem_0.pdf. Acesso em: 20 de agosto de 2025

SOUSA, Marília. **Interdisciplinaridade e integração curricular**: impasses e perspectivas. 2023. 100 f. Dissertação (Mestrado)–Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Mestrado Profissional em Educação Tecnológica, Uberaba – MG, 2023. Disponível em: https://sucupiralegado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13917281. Acesso em: 20 de agosto de 2025.

TOCANTINS. **Matriz De Recomposição Ciências Humanas Ensino Médio**. Palmas: SEDUC-TO, 2025.

TOCANTINS. **Matriz De Recomposição Ciências da Natureza Ensino Médio**. Palmas: SEDUC-TO, 2025.

TOCANTINS. **Matriz De Recomposição Linguagens Ensino Médio**. Palmas: SEDUC-TO, 2025.

TOCANTINS. **Matriz De Recomposição Língua Portuguesa Ensino Médio**. Palmas: SEDUC-TO, 2025.

TOCANTINS. **Matriz De Recomposição Matemática Ensino Médio**. Palmas: SEDUC-TO, 2025.

VIZOLLI, Idemar; ALVES, Laurenita; BARROS, Luzani. **Educação Escolar Quilombola**: estudo do projeto pedagógico da Escola Municipal de Descoberto em Dianópolis- TO. Humanidades & Inovação, 2022, v. 8, n. 67.

GINCANA DE CONHECIMENTOS: DOMINANDO O JOGO #PARTIUSAEB2025#

KNOWLEDGE CHALLENGE: MASTERING THE GAME #PARTIUSAEB2025#

DESAFÍO DE CONOCIMIENTOS: DOMINANDO EL JUEGO #PARTIUSAEB2025#

Giselia Cristina Rosa  ¹

RESUMO

Este relato apresenta as reflexões de uma prática pedagógica chamada “Gincana de Conhecimento Dominando o Jogo #PartiuSAEB2025#” no Ensino Médio do Colégio Estadual Desembargador Virgílio de Melo Franco, em Paraná Tocantins. A ação pedagógica focou nos descritores do Sistema de Avaliação da Educação Básica, em Língua Portuguesa e Matemática, promovendo desafios estratégicos que aprofundaram conteúdos e desenvolveram habilidades como raciocínio lógico, interpretação textual e resolução de problemas. Com atividades interativas e colaborativas, os estudantes formaram equipes, todas as equipes criaram identidades visuais e realizaram provas específicas, estimulando o protagonismo juvenil e a socialização do saber. Os resultados indicam maior engajamento, autoconfiança, desenvolvimento das habilidades e preparação contextualizada para a avaliação externa, formando estudantes mais autônomos e com perspectivas de continuidade dos estudos.

Palavras-chave: Gincanas de Conhecimento. Desenvolvimento de Habilidades. Protagonismo Juvenil.

ABSTRACT

This report presents the reflections on a pedagogical practice called the “Knowledge Contest Dominando o Jogo (Dominating the Game) #PartiuSAEB2025#” in the High School section of Colégio Estadual Desembargador Virgílio de Melo Franco, in Paraná, Tocantins. The pedagogical action focused on the descriptors of the Basic Education Assessment System (SAEB) in Portuguese Language and Mathematics, promoting strategic challenges that deepened content knowledge and developed skills such as logical reasoning, textual interpretation, and problem-solving. Through interactive and collaborative activities, students formed teams, all teams created visual identities, and performed specific tasks, stimulating youth empowerment and the socialization of knowledge. The results indicate greater engagement, self-confidence, development of skills, and contextualized preparation for the external assessment, forming more autonomous students with prospects for continuing their studies.

Keywords: Knowledge Contests. Skill Development. Youth Empowerment.

RESUMEN

Este informe presenta las reflexiones de una práctica pedagógica denominada “Gincana del Conocimiento Dominando el Juego #PartiuSAEB2025#” en la Enseñanza Media del Colegio Estadual Desembargador Virgílio de Melo Franco, en Paraná, Tocantins. La acción pedagógica se centró en los descriptors del Sistema de Evaluación de la Educación Básica (SAEB), en Lengua Portuguesa y Matemáticas, promoviendo desafíos estratégicos que profundizaron contenidos y desarrollaron habilidades como el razonamiento lógico, la interpretación textual y la resolución de problemas. Con actividades interactivas y colaborativas, los estudiantes formaron equipos, todos los equipos crearon identidades visuales y realizaron pruebas específicas, estimulando el protagonismo juvenil y la socialización del saber. Los resultados indican un mayor compromiso, autoconfianza, desarrollo de las habilidades y preparación contextualizada para la evaluación externa, formando estudiantes más autónomos y con perspectivas de continuidad en sus estudios.

Palabras clave: Gincanas del Conocimiento. Desarrollo de Habilidades. Protagonismo Juvenil.

¹ Especialização Lato Sensu em Educação Profissional Integrada à Educação Básica na Modalidade Educação de Jovens e Adultos (IFTO). Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual de Goiás (UEG). Professora Efetiva na Rede Estadual de Ensino, Educação Básica, lotada no Colégio Estadual Desembargador Virgílio de Melo Franco—Secretaria Estadual de Educação e Cultura do Tocantins (SEDUC/TO), Paraná, (TO), Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7763-0530> Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2296197109432456> E-mail: giseliabarbosa2@professor.to.gov.br

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As Gincanas de Conhecimento desenvolvidas no Colégio Estadual Desembargador Virgílio de Melo Franco (Desor), localizado no Centro da cidade de Paraná Tocantins, consolidam-se como uma prática pedagógica pautada na interação, no aprendizado e no protagonismo estudantil. No ano letivo de 2025, o colégio direcionou seus esforços para uma iniciativa alinhada estrategicamente aos descritores do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática, reconhecendo a importância de uma preparação abrangente e engajadora para as avaliações externas que impactam a trajetória acadêmica dos estudantes.

A a  o teve a primeira etapa realizada no primeiro semestre letivo de 2025 e foi concluída em 23 de maio de 2025, e a última etapa, que será a finalização da Gincana, está prevista para a primeira quinzena de outubro. O projeto envolveu ativamente todos os alunos matriculados no Ensino Médio, além de pais, servidores administrativos, professores e a equipe gestora da escola, promovendo um ambiente de colaboração que transcende os muros da sala de aula. É importante ressaltar que essa iniciativa está formalmente contemplada no Projeto Político Pedagógico (PPP) da Unidade Escolar, atestando sua relevância e inserção no planejamento educacional.

O projeto recebeu o nome de “Gincana de Conhecimento no Colégio Desor: Dominando o Jogo #PartiuSAEB2025#”. Sua proposta central foi proporcionar aos estudantes a oportunidade de fortalecer habilidades essenciais de raciocínio lógico, interpretação textual e resolução de problemas. Por meio de uma competição saudável, os alunos foram encorajados a pensar criticamente, a colaborar, a conviver e, sobretudo, a se tornarem protagonistas dessa ação, aplicando os conhecimentos de Língua Portuguesa e Matemática em diferentes contextos.

Ao participarem das tarefas da Gincana, os estudantes foram provocados e desafiados por meio de atividades lúdicas, competições, quizzes de perguntas e respostas, atividades físicas, jogos, paródias e o uso de recursos tecnológicos. Essas atividades foram pensadas para ir além da memorização de conceitos, buscando desenvolver a compreensão das habilidades cobradas pelo SAEB e a capacidade de aplicá-las em diferentes situações-problema.

Para realizar uma Gincana envolvendo as áreas do conhecimento, cujas habilidades têm foco específico como o SAEB,   necessário pensar em novos caminhos para o processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, refletimos sobre o que diz a competência geral da cultura digital da Base Nacional Comum Curricular BNCC (2017, p. 9), ao enfatizar que o estudante deve compreender e utilizar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e  tica nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares), para se comunicar por meio das diferentes linguagens e m dias, produzir conhecimentos, resolver problemas e desenvolver projetos autorais e coletivos.

Assim, a Gincana “Dominando o Jogo #PartiuSAEB2025#” foi concebida como uma ação interdisciplinar com foco nos descritores do SAEB, objetivando integrar as áreas de conhecimento e motivar os alunos para a revisão e aplicação prática dos conteúdos de Português e Matemática. Compreendemos a escola como um local de aprendizado holístico e interativo, nesse sentido, a Gincana representa um momento especial que promove o intercâmbio de saberes, a energia e a alegria entre os alunos e toda a comunidade escolar. Nesta edição, cuja temática esteve voltada para o SAEB, não foi diferente, pois preparar os jovens para esse tipo de avaliação também é importante para o pleno exercício da cidadania e para o seu futuro acad mico e profissional.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Gincana de Conhecimentos: Dominando o Jogo #PartiuSAEB2025#, fundamenta-se na premissa de que o ensino eficaz da Matemática e da Língua Portuguesa exige metodologias que vão além da transmissão tradicional, isto é, somente expositiva de conteúdos. A (BNCC, 2017) reforça a importância de formar estudantes com pensamento crítico, autonomia e protagonismo, habilidades importantes para a vida dos estudantes e para o desempenho em avaliações externas como o SAEB.

Nesse sentido, a ação alinha-se às metodologias ativas, que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem (Moran, 2018). Essa abordagem se coaduna com a visão de Libâneo (1994), que preconiza o professor como um mediador capaz de criar desafios estimulantes e expectativas alcançáveis, promovendo o desenvolvimento de competências e habilidades. A valorização do protagonismo juvenil (Gonzaga, 2010; Freire, 1996) é um pilar central, permitindo que os alunos tomem decisões e busquem soluções criativas.

A escolha das gincanas como prática pedagógica é justificada por sua eficácia em engajar e promover aprendizagem com significado (Amaral, 2007; Maluf, 2010). Atividades lúdicas e competitivas estimulam o raciocínio lógico, reduzem a ansiedade e aumentam a motivação, criando um ambiente dinâmico que favorece a socialização dos saberes. Assim, a gincana é vista como uma metodologia ativa que, ao promover o “aprender fazendo” e a Resolução de Problemas (Bacich & de Paula, 2011), pode contribuir de maneira relevante para o desenvolvimento de competências e habilidades esperadas pelos descritores do SAEB, contextualizando o aprendizado e preparando os estudantes de forma eficaz e prazerosa.

3 METODOLOGIA

A Gincana de Conhecimentos: Dominando o Jogo #PartiuSAEB2025# no Colégio Desor, foi concebida como uma intervenção pedagógica inovadora, com o propósito de aprimorar o desempenho dos estudantes nos descritores do SAEB em Língua Portuguesa e Matemática, além de desenvolver seu protagonismo e socialização, buscando assim desenvolver as habilidades trabalhadas em sala de aula, prevista no cotidiano do ano letivo. A ação foi planejada para duas etapas. Sendo que a primeira foi iniciada em 24 de fevereiro de 2025, com a aplicação de “provas antecipadas” como grito de guerra e paródia, bem como “provas do dia” realizadas na finalização da etapa em 23 de maio de 2025. A segunda etapa da gincana, está acontecendo desde o mês de junho, com maratonas de estudos na plataforma Aprova Brasil, disponibilizada com acesso para todos os alunos, e finalização está prevista para o dia 20 de setembro, na qual serão realizadas duas grandes provas: Masterchef do Saber e Mestres do conhecimento, além de outras atividades lúdicas e de conhecimento.

A prática foi planejada para acontecer em duas etapas—primeira etapa: janeiro a maio e segunda etapa: junho a outubro, envolve a totalidade dos alunos matriculados no Ensino Médio Regular e EJA da Unidade de Ensino, com a participação ativa de pais, servidores administrativos, professores e equipe gestora, conforme previsto no PPP da Unidade Escolar.

Além de toda a interação da comunidade local, contamos com a parceria do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Federal do Tocantins (UFT)—Campus Arraias, através dos professores Dr. Ivo Pereira e Dr. Janeisi Meira, que juntamente com os acadêmicos da

Disciplina de Atividades Complementares de Extensão (ACE), integraram a culminância da ação, proporcionando aos nossos estudantes a oportunidade de participar de uma Feira com Materiais Didáticos Manipuláveis (MDM's) do Laboratório de Educação Matemática (LEM) no dia 22 de maio de 2025 (dia anterior à culminância da Primeira Etapa da Gincana).

Figura 1 – Feira de Materiais Didáticos Manipuláveis Realizada pelo LEM/UFT .



Fonte: Arquivo pessoal, Rosa (2025).

A parceria com a UFT, foi enriquecedora e fortaleceu nossa ação, pois, proporcionou aos estudantes da Educação Básica conhecer diversos materiais para aprender matemática, troca de saberes e perspectivas de continuidade aos estudos, podendo ingressar ao Ensino Superior.

A participação na oficina de MDM's garantiu equidade às equipes para participar dos jogos que seriam propostos no dia seguinte durante a Gincana. Destacamos que a equipe vencedora da Gincana, será aquela que somar a maior quantidade de pontos acumulado das tarefas. Ambas as fases, combinam tarefas antecipadas e provas de conhecimento no dia da culminância. Detalhamos a seguir os desafios vivenciados na primeira etapa da ação:

A primeira tarefa foi a definição dos nomes para identificação de cada equipe. Assim, cada equipe foi desafiada a criar um nome que se alinhasse diretamente ao tema Gincana de Conhecimento no Colégio Desor: Dominando o jogo #PartiuSAEB2025#, que destacasse originalidade, criatividade e pertinência ao tema, pois estes seriam os critérios a serem avaliados, numa escala de 0 a 50 pontos.

A tarefa seguinte foi a criação do Pannel da Equipe—as equipes criaram um *slogan* e confeccionaram um pannel visualmente impactante, também relacionado ao tema central da gincana e que representasse o objetivo da equipe. A qualidade estética, a criatividade do slogan e a organização das informações foram essenciais para a pontuação, nessa tarefa a pontuação varia entre 50 a 200 pontos.

Figura 2 – Pannel da Equipe Equação Perfeita.



Fonte: Arquivo pessoal, Rosa (2025).

Também foi proposto a criação de um Grito de Guerra—parte essencial da motivação e identidade das equipes, foi a terceira tarefa antecipada, nela, cada equipe criou e entoou um grito de guerra com duração máxima de até 5 minutos, que deveria ser apresentado no início da culminância, da primeira etapa. Critérios como animação, criatividade, originalidade e respeito ao tema foram avaliados, a pontuação variava entre 50 a 200 pontos. Ainda na área de linguagens, explorando a composição para desenvolver habilidades da escrita, interpretação e oralidade, a tarefa seguinte exigiu a elaboração e apresentação de uma paródia musical. A letra deveria abordar o tema da gincana e incluir um agradecimento explícito à parceria com o curso de Matemática da UFT, valorizando a interdisciplinaridade e a conexão com o ensino superior. Originalidade, criatividade e coerência com o tema foram cruciais, nesta tarefa a pontuação variava entre 50 a 200 pontos.

Figura 3 – Equipe Equação Perfeita apresentando paródia musical.



Fonte: Arquivo pessoal, Rosa. (2025).

No dia da culminância, a Gincana se intensificou, pois, além das apresentações aos jurados das provas antecipadas para avaliação, foram realizadas provas de conhecimento que visavam diretamente os descritores do SAEB, promovendo a aplicação prática e lúdica dos conteúdos de Português e Matemática. A seguir descrevemos alguns dos desafios lúdicos, de conhecimentos específicos, realizados na finalização da primeira etapa desta ação.

Mandala Trigonométrica: Um trio de alunos de cada equipe participou de um jogo de tabuleiro com jogo de dados, onde deviam identificar valores dos ângulos correspondentes ao seno, cosseno e tangente de ângulos, em um círculo trigonométrico adaptado para mandala, utilizando pranchas trigonométricas como recurso. O objetivo era completar todas as casinhas coloridas, estimulando assim o raciocínio matemático, a fixação das habilidades relacionadas à trigonometria e a agilidade, nessa tarefa somente a equipe vencedora pontuava, sendo que valia 100 pontos.

Figura 4 – Equipes disputando o jogo Mandala Trigonométrica.



Fonte: Arquivo pessoal, Professor Janeisi (2025).

A tarefa seguinte foi a Caça ao Tesouro–Desvendando os Segredos do SAEB para Alcançar o Sucesso! Dois trios de alunos (um trio de cada equipe), precisam encontrar um “tesouro” seguindo pistas. As pistas eram constituídas de problemas matemáticos que os levam ao próximo desafio/pista—até chegar ao “tesouro”, que era uma caixinha contendo uma questão de Português estudada durante a Maratona de Estudos da Gincana, que deveria ser lida em voz alta e respondida pelo trio. Esta prova testou a interpretação textual, a resolução de problemas, capacidade de trabalho sob pressão e agilidade, somente pontuava com 100 pontos a equipe que vencesse a prova em menor tempo. Uma das alunas que está na terceira série do Ensino Médio e participou da tarefa, descreve a seguir como foi sua experiência em participar do trio de meninas que realizou a prova representando sua equipe:

O professor deu as primeiras instruções de onde poderíamos iniciar nossa “jornada”, falando que o SAEB nos chama com instantes de foco e leitura, ficamos pensativas e logo pensamos na biblioteca da escola! Corremos pra lá e estávamos certas! Lá estava um problema matemático que falava sobre a média aritmética das notas de uma turma e a resposta desse desafio era a chave para abrir a caixa que continha um livro com a próxima dica, sendo que o resultado da operação dada correspondia à página do livro onde se encontrava a próxima pista e assim por diante. A cada nova pista que a gente descobria éramos encaminhados para um ambiente diferente nas dependências da escola, tínhamos que lidar com a pressão de resolver a situação matemática que dava dicas da próxima pista e ao resolver o problema tínhamos que correr muito, para ser mais rápido que a outra equipe! Corremos muito! Mantivemos o foco, mesmo sob pressão, até porque aquela prova exigia muita agilidade física, pensamento lógico e conhecimento matemático, ao longo das pistas. Nossa equipe achou bastante criativa as dicas e os lugares onde colocaram as pistas e apesar de ter sido uma prova bem cansativa, pois, tivemos que correr muito, a gente se divertiu muito participando e felizmente ganhamos essa prova! (Depoimento de aluna da terceira série que integrava a equipe equação perfeita)

No relato da estudante sobre a experiência no “Caça ao Tesouro”, ela verbalizou a conexão da tarefa na Gincana com a prova externa que farão ao mencionar a afirmativa da charada, “o SAEB nos chama com instantes de foco e leitura”, demonstrando compreensão de que a competência leitora é indissociável do raciocínio matemático. A descrição que a estudante faz das charadas da

prova, evidencia que nessas charadas, foram instigados não apenas a aplicarem conceitos específicos, mas, a fazerem-no de modo que exigia a integração de pensamento lógico e conhecimento matemático sob a “pressão de ser mais rápido que a outra equipe”. Ao finalizar dizendo que “a gente se divertiu muito participando”, ela valida a metodologia da gincana como uma ferramenta eficaz que transforma a preparação para o SAEB em uma atividade estimulante e significativa, superando a monotonia dos estudos tradicionais e, assim, cumprindo com a finalidade do trabalho.

A próxima tarefa foi: Enchendo o Conhecimento, em que um trio de cada equipe participou de um teste de conhecimentos e agilidade, onde deveriam encher um recipiente. Para isso, somente a equipe que acertava a resposta poderia colocar o líquido no referido recipiente, que estava condicionado a cada resposta correta de perguntas referentes a Português ou Matemática, essa tarefa também valia 100 pontos.

Quem Sabe, Sabe! – SAEB: Um quiz dinâmico com 10 alunos por equipe, utilizando botões de resposta rápida. As questões, nos moldes do SAEB (Matemática e Português), promoviam a revisão de conteúdos e a aplicação de conhecimentos de forma competitiva, com uma divertida penalidade de “torta na cara” para erros. Para essa tarefa, cada resposta correta equivale a 20 pontos por acerto.

Figura 5 – Estudantes participando do Quiz “Quem sabe, sabe!”



Fonte: Arquivo pessoal. Rosa (2025).

Jogo MDM's (Materiais Didáticos Manipuláveis): Com a parceria da UFT (LEM/UFT), um dos jogos a partir de Modelos Didáticos Manipuláveis foi escolhido e aplicado, nessa atividade, os métodos de ensino abordados se concentram em atividades para pequenos grupos e se baseiam na utilização de materiais didáticos intencionais e na criação de um ambiente que estimule a realização de jogos e a interação visual e tátil com objetos concretos e manipuláveis (Marques et al., 2024), onde somente a equipe vencedora acumulava a pontuação, que valia 100 pontos..

Responde ou Passa: Uma dinâmica de perguntas e respostas com 10 integrantes por equipe, que exigia estratégia para decidir entre responder ou passar a pergunta para a outra equipe. O objetivo era obter a maior pontuação com base em acertos e decisões estratégicas. Nessa tarefa a criatividade e coerência com o tema foram cruciais, e a pontuação variava entre 50 a 200 pontos..

Mestre Mandou dos Conjuntos Numéricos: Com 20 integrantes por equipe, cada um apresentando um número, os alunos deveriam obedecer às ordens do “Mestre” apenas se o seu número pertencesse ao conjunto numérico entoado. Nesta tarefa foram priorizados os conjuntos dos números Naturais, Inteiros e Racionais. A prova testou o conhecimento sobre conjuntos numéricos de forma interativa, a equipe vencedora somava 100 pontos.

Exploradores do SAEB: A Batalha das Coordenadas: Um aluno por equipe utilizou notebooks e TVs em um jogo interativo, acessado na plataforma gratuita Wordwall, para localizar pontos específicos em um plano cartesiano. A prova avaliou a precisão na localização de coordenadas e a agilidade, a equipe vencedora acumulava 100 pontos.

Organização da Equipe: Além das tarefas específicas, a organização e disciplina geral das equipes durante as provas foram continuamente avaliadas, valorizando o comportamento colaborativo e o respeito às regras. A equipe de maior destaque, isto é, aquela que melhor atendesse a esses quesitos somava 100 pontos.

Essas atividades, ao combinar elementos lúdicos, competitivos e acadêmicos, buscaram ir além do formato tradicional de revisão para o SAEB, proporcionando aos alunos uma experiência de aprendizado engajadora, que estimulou a pesquisa, a colaboração, o raciocínio e a aplicação prática de conhecimentos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A Gincana de Conhecimentos: Dominando o Jogo #PartiuSAEB2025#, gerou resultados significativos: como maior engajamento e acesso às vídeo aulas da maratona de estudos disponível na plataforma Aprova Brasil, bem como uma maior integração para revisão e participar das atividades lúdicas e competitivas, demonstrando que os estudantes assimilam e aplicam o conhecimento de forma mais eficaz quando desafiados em um ambiente dinâmico e divertido. Vimos isso acontecer no Ensino Médio do Colégio “Desor”, com foco direto na preparação para os descritores do SAEB em Língua Portuguesa e Matemática. A avaliação dos resultados da Gincana se deu por meio da soma da pontuação obtida pelas equipes em cada desafio, julgados por uma equipe de três jurados, e foi complementada pela observação do engajamento e dos depoimentos dos alunos. Este processo buscou garantir a cientificidade, rigor e precisão na análise dos impactos da iniciativa.

Após a realização da culminância, da primeira etapa, a professora Giselia que é coordenadora da Área de Matemática e Suas Tecnologias conversou com uma estudante que cantou e participou da composição da letra da paródia e do grito de guerra da equipe Mentos em Jogo e trazemos a seguir um trecho do diálogo:

Professora Giselia: Como foi trabalhar na composição da paródia da sua equipe e cantar no dia da culminância?

Estudante: Trabalhar na paródia com a minha equipe foi empolgante e desafiador ao mesmo tempo. No começo, foi um pouco difícil chegar a um acordo com os colegas e encaixar o tema e a melodia, mas depois que a gente se organizou, fluiu bem. Cantar no dia da culminância foi uma adrenalina! Fiquei um pouco nervosa, mas ver todo mundo organizado e dando apoio me deixou mais calma, ao final foi uma sensação de dever cumprido e de que o esforço valeu a pena.

Professora Giselia: Que relação conseguiu observar entre essa tarefa proposta e as

habilidades do SAEB?

Estudante: Eu percebi que essa tarefa, mesmo que não parece, trabalha bastante as habilidades da língua portuguesa. Primeiro, na parte de compreensão e interpretação de texto, porque tivemos que entender a música original para transformar em paródia. Depois, na produção de texto, porque tivemos que criar uma letra nova sempre atentos às exigências do regulamento que tinha critérios a seguir, e ainda encaixar tudo isso com rimas e um sentido musical lógico. Foi um desafio e tanto! E ainda tivemos que pensar em como expressar as ideias de forma clara e objetiva para o público, onde trabalhamos a oralidade. (Diálogo entre professora e estudante da terceira série do Ensino Médio)

O diálogo com a estudante, constitui uma evidência qualitativa fundamental dos resultados alcançados, revelando o impacto da gincana em múltiplas dimensões. Primeiramente, o relato expõe o desenvolvimento de competências socioemocionais cruciais, como a colaboração e a “negociação” com a equipe, para chegar a um acordo, a organização para superar desafios e a inteligência emocional para lidar com o nervosismo e a “adrenalina” da apresentação. Contudo, um ponto bastante significativo da análise da fala da estudante, reside na capacidade da própria aluna de verbalizar a conexão direta entre a tarefa e as habilidades avaliadas pelo SAEB. Ela desmistifica a atividade como puro entretenimento ao apontar seu valor pedagógico, citando as habilidades de “compreensão e interpretação de texto” ao analisar a música original, “produção de texto” ao criar uma nova letra sob as regras do regulamento, e o aprimoramento da “oralidade” ao expressar ideias de forma clara. Esse depoimento valida a paródia não apenas como um elemento motivacional, mas como uma ferramenta pedagógica complexa e eficaz que atingiu o objetivo de desenvolver, de forma consciente e aplicada, competências linguísticas centrais para o sucesso da tarefa na Gincana.

A metodologia da gincana mobilizou os alunos em desafios estratégicos como o descrito pela estudante anteriormente, que, intencionalmente, aprofundaram os conteúdos curriculares e impulsionaram o desenvolvimento de habilidades essenciais para o SAEB, qual seja: raciocínio lógico, interpretação textual e resolução de problemas. Através de atividades interativas e colaborativas, que incluíram desde a organização de equipes e criação de identidades visuais, até provas de conhecimento focadas em habilidades específicas dos descritores do SAEB. Assim, os estudantes foram ativamente desafiados a assumir um papel proativo na construção do saber.

Observou-se um significativo estímulo ao protagonismo juvenil, com os alunos demonstrando maior autonomia na busca e aplicação do conhecimento. Houve uma notável socialização dos saberes, onde os participantes compartilharam ativamente conhecimentos e estratégias para superar os obstáculos propostos. Os resultados preliminares indicaram um aumento perceptível no engajamento dos alunos com os temas abordados, que estavam diretamente alinhados aos descritores do SAEB. Além disso, constatou-se uma melhora na autoconfiança dos estudantes para enfrentar questões complexas e desafiadoras, um indicativo claro da eficácia da gincana na preparação para avaliações externas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas evidências coletadas e na vivência da Gincana de Conhecimentos: Dominando o Jogo #PartiuSAEB2025#, concluímos que esta ação pedagógica foi uma prática eficaz na preparação contextualizada dos alunos para o SAEB. A iniciativa validou sua proposta ao demonstrar que uma metodologia ativa e lúdica pode, de fato, aprofundar o domínio de conteúdos e, simultanea-

mente, desenvolver as habilidades cognitivas e socioemocionais cruciais para o bom desempenho em avaliações externas.

A Gincana alcançou plenamente seus objetivos ao transformar a rotina de estudo em uma experiência dinâmica e motivadora. Ela incentivou os estudantes a sair de uma postura passiva e a assumir um papel participativo na construção do conhecimento, com foco direto na aquisição e aplicação dos descritores de Português e Matemática do SAEB. O projeto não apenas revisou conteúdos, mas, principalmente, fortaleceu capacidades de análise, síntese, inferência e resolução de problemas, que são a base das competências avaliadas pelo SAEB, além de trabalho colaborativo entre os estudantes.

Os frutos do estudo evidenciam o potencial da Gincana como uma metodologia inovadora na formação de estudantes mais autônomos e confiantes. O estímulo ao protagonismo juvenil, a promoção da colaboração e a vivência de desafios estratégicos contribuíram diretamente para a melhoria do desempenho acadêmico e para o desenvolvimento de uma mentalidade de aprendizado contínuo. Assim, a Gincana “Dominando o Jogo” transcende a simples revisão de conteúdos, consolidando-se como uma prática pedagógica inovadora e valiosa por proporcionar aos alunos as habilidades necessárias para o sucesso no SAEB e para a vida acadêmica.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, Maria Angélica. **O Lúdico na Escola**. São Paulo: Cortez, 2007.
- BACICH, Lilian; DE PAULA, José Armando. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 02 de março de 2025.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GONZAGA, C. T. **Protagonismo juvenil: uma análise das práticas pedagógicas em escolas públicas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.
- LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.
- MALUF, Maria C. de C. **Brincando de A a Z: o lúdico na educação**. São Paulo: Papirus, 2010.
- MARQUES, Ediney da Silva et al. **Laboratório de ensino de matemática e laboratório de educação matemática na formação inicial de professores: dois ambientes necessários**. ReTEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática, Arraias, v. 2, p. e24003, 2024. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ReTEM/article/view/59>. Acesso em: 11 set. 2025.
- MORAN, José; BACICH, Lilian, (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

GEOMETRIA RECREATIVA E CRIATIVIDADE: UMA POSSIBILIDADE PARA AS AULAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

RECREATIONAL GEOMETRY AND CREATIVITY: A POSSIBILITY FOR CLASSES IN BASIC EDUCATION

GEOMETRÍA RECREATIVA Y CREATIVIDAD: UNA POSSIBILIDADE PARA LAS CLASES DE EDUCACIÓN BÁSICA

Lucimarcos Jose da Silva ¹

Kátia Maria de Medeiros ²

RESUMO

Este resumo expandido refere-se a um projeto de pesquisa de mestrado, tem como objetivo investigar a viabilidade da utilização da Geometria Recreativa para desenvolver Criatividade Matemática, em estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do Recife. Criatividade é uma palavra muito utilizada de maneira informal, e o que dizer da Criatividade Matemática? Nosso projeto tem como objetivo geral, mostrar a possibilidade da utilização da Matemática Recreativa para desenvolver a Criatividade Matemática. A nossa ideia para conduzir os trabalhos neste projeto de pesquisa é adaptar problemas da Geometria Recreativa à realidade dos estudantes, utilizando problemas que envolvam quebra-cabeças geométricos. Podemos proporcionar aos estudantes um ambiente favorável à Criatividade, no qual o lúdico e a possibilidade de rever erros cometidos, possam distanciar estes estudantes da aversão que sabemos que muitos possuem à Matemática.

Palavras-chave: Criatividade. Geometria. Recreativa. Educação Matemática.

ABSTRACT

This expanded summary refers to a master's research project research project aims to investigate the feasibility of using Recreational Geometry to develop Mathematical Creativity in students from a 9th-grade class at a public school in Recife. Creativity is a word often used informally, but what about Mathematical Creativity? Our project has the general objective of showing the possibility of using Recreational Mathematics to foster Mathematical Creativity. Our idea for conducting the work in this research project is to adapt Recreational Geometry problems to the students' reality, using problems that involve geometric puzzles. We can provide students with an environment conducive to Creativity, in which playfulness and the possibility of reviewing mistakes made may help distance them from the aversion that many are known to have toward Mathematics.

Keywords: Creativity. Geometry. Recreational. Education. Mathematics.

RESUMEN

Este resumen ampliado se refiere a un proyecto de investigación de maestría, tiene como objetivo investigar la viabilidad de utilizar la Geometría Recreativa para desarrollar la Creatividad Matemática en estudiantes de una clase de 9º grado de una escuela pública de Recife. Creatividad es una palabra muy utilizada de manera informal, ¿y qué decir de la Creatividad Matemática? Nuestro proyecto tiene como objetivo general mostrar la posibilidad de utilizar la Matemática Recreativa para fomentar la Creatividad Matemática. Nuestra idea para llevar a cabo los trabajos en este proyecto de investigación es adaptar problemas de Geometría Recreativa a la realidad de los estudiantes, utilizando problemas que involucren rompecabezas geométricos. Podemos ofrecer a los estudiantes un ambiente favorable a la Creatividad, en el cual lo lúdico y la posibilidad de revisar errores cometidos puedan alejarlos de la aversión que sabemos que muchos tienen hacia la Matemática.

Palabras clave: Creatividad. Geometría. Recreativa. Educación. Matemáticas.

¹ Licenciatura em Matemática Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestrando no Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: lucimarcos.silva@ufpe.br

² Doutora em Educação Universidade de Lisboa (UL). Professora do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco, Brasil. E-mail: katiamedeirosuepb@gmail.com.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), responsável por avaliar conhecimentos e habilidades dos estudantes da Educação Básica em comparação com outros países, “concentrou-se em Matemática, contemplando leitura e ciências como áreas secundárias e pensamento criativo como a área inovadora de avaliação” (Brasil, 2023, p.18). Estudos anteriores têm investigado o papel da Criatividade no ensino e esse tema já é visto nos documentos normativos brasileiros, como na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), na qual a Criatividade aparece como elemento na Competência Geral 2 para ser desenvolvida no Ensino Fundamental:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (Brasil, 2018, p. 9)

No Brasil, os atuais resultados de avaliações como a Prova Brasil e o PISA, destacam um alto número de habilidades nas quais os estudantes deixam de se desenvolver, ao longo da Educação Básica.

De acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) (Brasil, 2018), a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), mais conhecida como Prova Brasil, registrou, em 2017, a média nacional de 224 pontos para estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, 258 pontos para os estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e 270 pontos, no que se refere aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio, em uma escala de pontuação que varia de 0 a 500 pontos

Enquanto no PISA de 2018 (OCDE, 2019), a porcentagem dos estudantes brasileiros que não atingiram o nível básico de proficiência esperado em Matemática foi de 68%, ou seja, eles não estariam minimamente preparados para vivenciar o conteúdo matemático em seus cotidianos.

Esse insucesso, como alguns autores classificam o baixo rendimento dos estudantes, além de atrasar o nosso desenvolvimento e nos causar prejuízo econômico, pode nos atrasar em avanços sociais. A breve lista de objetivos do ensino fundamental nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), nos indica os diversos benefícios de uma sociedade cada vez mais crítica, na qual os seus cidadãos logram sucesso em assimilar os conceitos trabalhados nas avaliações citadas.

Os objetivos do ensino da Matemática nos PCN’s (Brasil, 1998), preconizam um conhecimento matemático que sirva para além da Educação Básica, ou seja, para que o estudante possa exercer a sua cidadania de forma plena e crítica.

Conforme reforçam Fonseca e Gontijo (2021, p. 21):

De fato, espera-se que o egresso da Educação Básica consiga aplicar os conhecimentos matemáticos adquiridos em sua prática diária e em atividades acadêmicas para prosseguir os seus estudos. Dessa maneira, reconhece-se que cabe à escola a proposição de uma educação matemática coerente com as necessidades cotidianas dos estudantes, voltadas para os exercícios de práticas cidadãs e para a continuidade dos estudos (no nível superior ou demais cursos de qualificação profissional).

Segundo Francisco e Ferraz (2007), os quais fizeram uma análise do livro Psicologia da Criatividade (Lubart, 2007), um dos expoentes da Criatividade, “A obra propõe que a criatividade como

recurso para solução de problemas deve ser utilizada também na educação, preparando os aprendizes a buscar alternativas inovadoras ao lidar com questões difíceis” (Francisco; Ferraz, 2007, p.157).

De alguma maneira, utilizar situações-problema que incentive o estudante a resolvê-las de formas criativas pode contribuir com o ensino e a aprendizagem de Matemática e promover aulas mais atrativas e motivadoras.

A Matemática Recreativa é um tema bastante amplo e figura ao lado da Criatividade, como é possível observar nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 46), nos quais eles se referem sobre o recurso jogos:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução. Propiciam a simulação de situações problemas que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

Por isso, estamos enxergando na Geometria Recreativa uma possibilidade para aprimorar a qualidade das aulas na Educação Básica, uma vez que é praticamente indissociável os problemas de Geometria Recreativa e a Criatividade, por permitir que os estudantes, não estando presos a um conteúdo específico, mas apenas diante de um problema a ser resolvido, possam pensar em soluções inovadoras e não na utilização de conceitos e regras preestabelecidas.

A proposta deste projeto de pesquisa é trabalhar sob o aspecto de uma tríade baseada nos estudos sobre Criatividade, no que historicamente já se tem proposto como Geometria Recreativa e sobre as várias perspectivas para Resolução de Problemas e como se interpreta e produz resoluções.

Talvez uma questão ainda sem resposta seja como desenvolver a Criatividade Matemática nos estudantes da Educação Básica e o que poderíamos utilizar para atingir esse objetivo? Seria possível utilizar a Geometria Recreativa, que desperta tanta curiosidade nos estudantes e que no geral necessita de um olhar bastante criativo para resolução dos seus desafios, um caminho para não só introduzir, mas para auxiliar o professor a explorar esse tema?

Este projeto de pesquisa pretende aprofundar os estudos sobre a Criatividade Matemática e responder à questão norteadora: Quais as contribuições da Geometria Recreativa para o desenvolvimento da Criatividade Matemática de estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental nas aulas?

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A concepção de Criatividade passou por várias fases ao longo da sua história, inicialmente sendo considerada como um talento inato que algumas pessoas possuíam, sendo até mesmo vista como uma inspiração divina, um privilégio apenas para gênios como Leonardo Da Vinci, por exemplo. Mais recentemente, com Poincaré no final do século XIX, o qual lançou as bases para um estudo mais técnico do que seria a Criatividade, ao levantar conjecturas sobre o tema, que esse pensamento começou a se modificar e surgiram nomes da Psicologia que tornaram a Criatividade como ela é conhecida hoje.

Inclusive, atualmente, também é possível pensar em uma Criatividade de maneira mais específica como a Criatividade Matemática, que seria essencial para formação dos estudantes, assim como para dar respostas a demandas da nossa civilização, como as mudanças rápidas que nela ocorrem.

Nessa perspectiva atual, segundo Gontijo *et al* (2019, p. 22):

A criatividade pode ser considerada como um processo de criação de um produto, validado por uma determinada sociedade em um determinado período da história, de forma diretamente resultante das condições cognitivas, emotivas e de personalidade do indivíduo que a cria.

Nesse sentido, de acordo com Gontijo (2019), ela é vista como um processo no qual ainda que seja determinado por período histórico e condições cognitivas, emotivas e de personalidades do indivíduo, isso apenas caracteriza o processo, mas nesse sentido, não é uma dádiva, como se definia em períodos anteriores. Pode ser justamente esses elementos que enriquece o processo particular em cada pessoa na prática de produção de resoluções de problemas propostos, sejam estes de qualquer espécie, mas que em nosso projeto vamos propor que os problemas em questão sejam da Geometria Recreativa.

Esse caminhar lado a lado da Matemática Recreativa e da Criatividade corrobora que ela não serviria apenas para motivar, apresentando problemas lúdicos para os estudantes, mas também para desenvolver a criatividade tão importante na resolução de problemas, de uma maneira mais geral, e as diversas formas de representação das suas resoluções.

3 METODOLOGIA

O projeto de pesquisa é de natureza qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994) e será realizado com docentes e discentes da Educação Básica. Inicialmente, pensamos em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, na cidade de Recife – PE. Esta escolha é motivada por estudantes nesse nível já terem vivenciado objetos de conhecimento na Unidade Temática de Geometria. Assim, pretendemos realizar a produção dos dados em relação à reação dos estudantes ao resolver problemas de Geometria Recreativa e se buscam responder de forma criativa. Almejamos também fazer uma análise de quais recursos são utilizados pelo(a) professor(a) (livros, ficha de exercícios, recursos didáticos diversos, bem como a aula como um todo).

Na primeira fase da pesquisa, para contemplar o primeiro objetivo específico, serão aprofundados os estudos sobre as teorias de Resolução de Problemas, Criatividade em Geometria e como os problemas de Geometria Recreativa poderão ser utilizados na sala de aula para alcançarmos nossos objetivos.

Na segunda fase do projeto, buscaremos identificar em uma turma do 9º ano, a partir de uma entrevista semiestruturada, com o(a) professor(a), se esses estudantes já tiveram contato com a Geometria Recreativa ou outros elementos, que possam servir de vetor para desenvolver a Criatividade Matemática deles.

Na terceira fase, com base no conhecimento que foi adquirido da turma e do aprofundamento realizado nos temas que são centrais à pesquisa, serão formulados problemas para que os

estudantes possam, ao resolvê-los, fornecer os dados necessários para vislumbrarmos uma resposta para a questão de pesquisa proposta.

A quarta fase da pesquisa se voltará para uma análise das resoluções e, principalmente, das estratégias resolutivas dos problemas propostos aos estudantes, momento esse no qual serão confrontadas as hipóteses levantadas no projeto com a prática.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa pesquisa está em processo de desenvolvimento de estudo e produção e, no segundo semestre de 2025 pretendemos iniciar a coleta de dados aplicando alguns testes, que estão em fase de elaboração. Esperamos com estes responder à nossa questão de pesquisa, se é possível utilizar a Matemática Recreativa para desenvolver a Criatividade Matemática em estudantes da Educação Básica.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, Roberto; SARI, Biklen. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Editora Porto, 1999.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. matemática**. Secretaria da educação fundamental. Brasília: MEC/sef, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Press Kit SAEB 2017** [recurso eletrônico]. Brasília: INEP, 2017.
- BRASIL Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Notas sobre o Brasil no Pisa 2022**. Brasília, DF: Inep, 2023.
- FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules. **Estimulando a Criatividade, motivação e desempenho em matemática: uma proposta para sala de aula**. Curitiba: CRV, 2021.
- FRANCISCO, Patrícia da Silva; FERRAZ, Paulo Roberto Almada; **Psicologia da Criatividade**. Mental, Barbacena, ano V, n.9, p. 157-162, nov, 2007.
- GONTIJO, Cleyton Hércules. **Resolução e formulação de problemas: caminhos para o desenvolvimento da criatividade em matemática**. In: SIPEMAT, 2006, Recife. Anais... Recife: Programa de Pós-Graduação em Educação – Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006^a.
- GONTIJO, Cleyton Hércules et al. **Criatividade em matemática: conceitos, metodologias e avaliação**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2019.
- NETZ, Reviel; NOEL, William. **Códex Arquimedes**. [tradução Rachel Schwartz]. Rio de Janeiro: Record, 2009.
- OCDE. **Pisa 2018: Insights and Interpretations**. 2019.

HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E O ENSINO DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

HISTORY OF MATHEMATICS AND THE TEACHING OF MATHEMATICAL CONTENT IN BASIC EDUCATION

HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS Y LA ENSEÑANZA DE CONTENIDOS MATEMÁTICOS EM LA EDUCACIÓN BÁSICA

João Cláudio Brandemberg ¹

RESUMO

O presente artigo trata de uma discussão prático-teórica visando relacionar elementos da História da Matemática ao ensino de conteúdos matemáticos em situações de sala de aula. Objetivamos apresentar alguns exemplos desta relação que envolvem o tratamento de alguns conteúdos de cunho histórico a partir de textos selecionados e considerando a definição de texto histórico, de acordo com nossas referências. Em síntese, fazemos uma revisita a textos que trazem exemplificações efetivas quanto a abordagem histórica de determinados conteúdos no processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica. Em nossas tratativas, buscamos reafirmar a importância da História da Matemática como tendência metodológica na Educação Matemática e apontar sua importância na formação de futuros professores de Matemática. **Palavras-chave:** Educação Matemática. História da Matemática. Ensino de Matemática. Educação Básica. Textos Históricos.

ABSTRACT

This paper offers a practical and theoretical discussion aiming to relate elements of the History of Mathematics to the teaching of mathematical content in classroom settings. We aim to present some examples of this relationship, involving the treatment of certain historical content based on selected texts and considering the definition of historical text, in accordance with our references. In summary, we revisit texts that provide effective examples of the historical approach to certain content in the teaching and learning process in Basic Education. From these approaches, we seek to reaffirm the importance of the History of Mathematics as a methodological trend in Mathematics Education and highlight its importance in the training of future Mathematics teachers.

Keywords: Mathematics Education. History of Mathematics. Mathematics Teaching. Basic Education. Historical Texts.

RESUMEN

Este artículo ofrece una discusión práctica y teórica con vistas a relacionar elementos de la Historia de las Matemáticas con la enseñanza de contenidos matemáticos en el aula. Nuestro objetivo es presentar algunos ejemplos de esta relación, incluyendo el tratamiento de ciertos contenidos históricos a partir de textos seleccionados y considerando la definición de texto histórico, de acuerdo con nuestras referencias. En resumen, revisamos textos que ofrecen ejemplos efectivos del enfoque histórico de ciertos contenidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Educación Básica. A partir de estos enfoques, buscamos reafirmar la importancia de la Historia de las Matemáticas como tendencia metodológica en Educación Matemática y destacar su importancia en la formación de futuros profesores de matemáticas.

Palabras clave: Educación Matemática. Historia de las Matemáticas. Enseñanza de las Matemáticas. Educación Básica. Textos Históricos.

1 INTRODUÇÃO

Nossa escrita, trata de uma discussão prático-teórica de tratativas quanto ao relacionar elementos (aspectos) da História da Matemática ao ensino de conteúdos matemáticos em situações de sala de aula.

¹ Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor Titular/Pesquisador na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: brand@ufpa.br.

Desta forma, temos como objetivo apresentar alguns exemplos desta relação que envolvem o tratamento de alguns conteúdos desenvolvidos ao longo da história, a partir de textos selecionados e considerando a definição de texto histórico, segundo nossas referências.

Em síntese, faremos, nas seções seguintes, uma revisita a textos que trazem exemplificações efetivas quanto se consideram, abordagens históricas de determinados conteúdos matemáticos (conceitos, métodos), nos processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica.

Com estas discussões, buscamos reafirmar a importância da História da Matemática como tendência metodológica na Educação Matemática e/ao apontar sua importância na formação de futuros professores de Matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Como referenciais teóricos para servir de fundamentação para nosso estudo/pesquisa/discussão e, que serão usados na análise dos resultados apresentados posteriormente, trazemos: D'Ambrosio (2000), Katz (2000) e Brandemberg (2020; 2021).

De fato, é com D'Ambrosio (2000) que iniciamos, efetivamente, uma discussão nacional em termos do “Por que e como Ensinar História da Matemática”; nessa linha de discussão, Katz (2000) nos apresenta aspectos, relatados em textos de vários pesquisadores, de uma perspectiva internacional que defende e recomenda o uso da História da Matemática no ensino de Matemática.

Para Brandemberg (2020), duas décadas depois, a História da Matemática como tendência metodológica na Educação Matemática, se faz consolidada. De fato, são várias, as pesquisas que apontam propostas para o uso da história no ensino de Matemática.

Em Brandemberg (2020, p. 268), se objetiva uma proposta para o uso da história no ensino de matemática a partir de atividades históricas, contidas em textos históricos, intencionalmente selecionadas e tratadas, para serem usadas (utilizadas, incorporadas, trabalhadas) em situações de ensino, nos contextos acadêmico ou escolar e, tornando a História da Matemática uma forte componente metodológica no processo de ensino de conteúdos matemáticos.

Assim, trazendo argumentos que reforcem as potencialidades pedagógicas da História da Matemática em práticas efetivas de ensino e aprendizagem da matemática. Nossa concepção do uso da história se configura na dimensão didático-metodológica, buscando a proposição de um método para o ensino de conteúdos matemáticos. Numa linha de como o conhecimento matemático se produz (desenvolve), se ensina e se aprende (Brandemberg, 2020, p. 279).

Brandemberg (2020, p. 274), nos anuncia sobre a potencialidade didática de textos históricos e o desenvolvimento de conceitos, como vinha discutindo em 2018 e nos exemplifica com as dissertações de mestrado desenvolvidas por seus orientandos e com resultados, descritos em Serrão e Brandemberg (2014) e Guimarães Filho e Brandemberg (2017) que trazem discussões a respeito do uso da história em procedimentos (processos, métodos, tecnologias) de ensino, exemplificados, que permitam aos estudantes uma aprendizagem com mais significação e, que os levem a considerar em suas leituras (interações) textos históricos quando do estudo de determinados conteúdos.

São essas considerações e argumentações, sobre a potencialidades didáticas do uso da História da Matemática no ensino de conteúdos matemáticos, que levam Brandemberg (2021, p. 28)

a uma definição de “texto histórico” e a uma posterior classificação. Ponderando, sempre que possível, relacionar o ensino de conteúdos matemáticos as atividades a serem realizadas e, onde “utilizar aspectos históricos relacionados ao conteúdo matemático a ser ensinado se faz importante para conhecer o desenvolvimento de conceitos matemáticos” (Brandemberg, 2021, p. 25)

Neste direcionamento, ainda, consideramos, como referenciais “práticos” os textos sobre a temática, que selecionamos, que descrevemos em nossa análise e que compõem nosso corpo de exemplificações.

3 METODOLOGIA

Para esta pesquisa, do tipo qualitativa, que se enquadra como bibliográfica-documental que, no sentido de Gil (2008), é uma pesquisa que utiliza de material já elaborado constituído principalmente de artigos científicos e, que nos permite uma ampliação, na aplicação de estudos já realizados, nesta temática e, onde utilizamos textos (documentos, artigos), produzidos no escopo do Grupo de Estudos e Pesquisas em História e Ensino de Matemática (GEHEM), a serem mais explorados (reapresentados, discutidos, debatidos), em uma tratativa descritiva/interpretativa/analítica e, que visam sua reelaboração ou mesmo replicação, em consonância aossegus nossos objetivos de pesquisa e, compondo parte de nosso referencial teórico.

Buscamos considerar, resultados de pesquisas relacionados ao tema específico definido e, realizados a partir de produções relacionadas aos trabalhos de dissertação e/ou teses em nosso grupo de pesquisa, o GEHEM.

Desta forma, na direção do proposto em De-la-Torre-Ugarte-Guanilo, Takahashi e Bertolozzi (2011), podemos considerar tal formato, com aspectos de uma revisão de literatura (RL), em um processo que considera o teor textual de características e informações relevantes, Bardin (2016), contidas em (05) cinco artigos selecionados para análise e discussão.

Para uma escolha mais adequada, dos artigos selecionados, consideramos, aqueles que tratam explicitamente da relação entre história da Matemática e Ensino de Matemática, em propostas e/ou em aplicações de ensino na Educação Básica.

Assim, das produções relacionadas ao tema definido, e na busca de alcançar os objetivos propostos, visamos um aprofundamento e reconhecimento destas relações no campo da Educação Matemática, que considera a tendência metodológica da História da Matemática², para um ensino com maior significado na formação matemática inicial de nossos estudantes.

Os artigos selecionados e, utilizados para análise, foram agrupados em quadros descritivos, como o quadro 1, a seguir, destacando-se elementos essenciais, como: título, ano de publicação, periódicos (revistas ou anais) e o conteúdo.

² Para maior detalhamento, ver Brandemberg, João Cláudio (2025) A História da Matemática como Tendência Metodológica a partir do início dos anos 2000. HISTEMAT, SBHMat, v. 11, p. 1-18.

Quadro 1 – Artigos selecionados para discussão e análise em nossa RL.

AUTORIA (ANO)	TÍTULO/PERIÓDICO	CONTEÚDO
Brandemberg (2020)	Una propuesta para el uso de historia en la enseñanza de las matemáticas: sobre la potencialidad didáctica de los textos históricos y el desarrollo de conceptos. Revista PARADIGMA , v. XLI, Nº Extra 1, pp. 266-284.	Trata da utilização de aspectos históricos relacionados ao ensino de conteúdos matemáticos, onde se institui ser importante conhecer o desenvolvimento histórico de conceitos e (ou) a viabilização do uso de textos históricos no contexto de sala de aula.
Guimarães Filho; Brandemberg (2017)	Um estudo do <i>Liber Quadratorum</i> (1225) e suas potencialidades para o ensino de Matemática. REMATEC / Ano 12/n. 26/ p. 71 – 85.	Apresentam as potencialidades do uso das ideias contidas no livro <i>Liber Quadratorum</i> de Leonardo Fibonacci (1170-1240), para o ensino de conteúdos matemáticos, e de sua influência para o desenvolvimento e divulgação de métodos e algoritmos em Matemática.
Pereira; Brandemberg (2022)	Discutindo potencialidades de textos antigos para o Ensino Fundamental em Matemática Boletim Cearense de Educação e História da Matemática – Volume 9, Número 26, 227 – 241.	Discutem as potencialidades de usar textos históricos de matemática para situações de ensino na Educação Básica. Evidenciam que os textos antigos são constituídos de potencialidades didáticas passíveis de serem exploradas no estudo de conteúdos matemáticos no Ensino Fundamental.
Pereira; Brandemberg; Rocha (2022)	Textos históricos do Antigo Egito para o ensino de conteúdos de matemática na Educação Básica. Brazilian Journal of Development , v.8, n.4, p.31142-31157.	Analisa uma possível relação entre textos históricos da matemática do Antigo Egito com a Educação Básica, a partir de um estudo mais ampliado do desenvolvimento histórico dos conteúdos matemáticos presentes nestes textos antigos.
Serrão; Brandemberg (2014)	Problemas Matemáticos da Antiguidade como estratégia para o Ensino de equações no 9º ano da Educação Básica REMATEC /Ano 9/n.16/ pp. 130 – 147. 2014.	Investigam sobre problemas matemáticos da antiguidade, com vistas a oferecer aos professores da educação básica, o uso deste tipo de problemas como meio de superação de dificuldades de aprendizagem em sala de aula.

Fonte: Produção do autor (2025)

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Desenvolvemos nossa análise descritiva e interpretativa, considerando nosso referencial teórico-metodológico, em particular Bardin (2016), e observando as exigências científicas que venham a garantir e validar nossos resultados.

Em Brandemberg (2020), temos uma forte discussão da utilização de aspectos (conteúdos, conceitos, elementos) históricos em situações de ensino de matemática. Uma discussão de algum tempo, sobre esta temática relacionando a História³ e o ensino de conteúdos matemáticos, além do estudo de textos históricos específicos⁴.

³ Brandemberg, J. C. e Mendes, I. A. (2005) Problemas Históricos e Ensino de Matemática. **Anais do III EPAEM – Encontro Paraense de Educação Matemática**. Belém. Brandemberg, J. C. (2018) História e Ensino de Matemática: uma abordagem partindo do desenvolvimento histórico-epistemológico dos conteúdos. Belém. **Anais do V SIPEMAT**, Belém.

⁴ Brandemberg, J. C. (2017b) Uma Introdução ao Christophori Clavii *Epitome Arithmeticae Practicae* (1614). **BOCEHM (online)**; Volume 4, Número 112, 81-92. UECE.

Assim, nessa linha de discussão, Brandenberg (2021) nos apresenta uma definição e uma classificação de Texto Histórico, trazendo maior ênfase as potencialidades do uso destes textos para o ensino de conteúdos matemáticos.

Como vimos tratando, nas produções oriundas do Grupo de Estudos e Pesquisa em História e Ensino de Matemática (GEHEM), os trabalhos que trazemos a discussão, compõem uma amostra das possibilidades e potencialidades de uso de textos históricos, didaticamente trabalhados, em propostas a serem implementadas em salas de aula da Educação Básica.

De fato, Guimarães Filho e Brandenberg (2017, p. 71), nos apresentam, novamente, considerar a História da Matemática como uma componente metodológica, em um uso didático/pedagógico que trata de aspectos históricos (informações), com o intuito de contribuir na efetivação de um ensino, com maior significado, de determinados conteúdos matemáticos.

Onde, evidenciam que o trabalho matemático de Fibonacci (1170-1240), que contribuiu significativamente para o desenvolvimento da matemática em sua época, como das potencialidades para o ensino, que possam ser reveladas ou verificadas (demonstradas), a partir de um tratamento didático das proposições enunciadas e de suas demonstrações que podem ser usadas em sala de aula para efetivar o ensino/aprendizagem de conteúdos matemáticos. Assim, uma análise dos problemas contidos no *Liber Quadratorum*, pode/deve prover um material, em português, a ser trabalhado em situações de ensino (Guimarães Filho; Brandenberg, 2017).

Em Pereira e Brandenberg (2022) e em Pereira, Brandenberg e Rocha (2022), temos uma discussão das potencialidades em se usar textos históricos de matemática para ensinar conteúdos na Educação Básica, onde os autores evidenciam que, os textos antigos sejam constituídos de potencialidades “didáticas” passíveis de serem exploradas no ensino.

Podemos frisar que, Pereira, Brandenberg e Rocha (2022), analisam uma possível relação entre textos históricos da matemática do Antigo Egito com a Educação Básica, a partir de um estudo mais ampliado do desenvolvimento histórico dos conteúdos matemáticos presentes nestes textos antigos (papiros).

Com Serrão e Brandenberg (2014), temos uma investigação de problemas matemáticos da antiguidade, com vistas a localizar “problemas clássicos” em seus variados formatos, de modo a podermos compreender seus elementos, comparara suas apresentações e buscar oferecer aos professores da Educação Básica, material e sugestões para a exploração destes problemas, historicamente produzidos, como um meio de superação de dificuldades de aprendizagem em sala de aula.

Serrão e Brandenberg (2014), realizam sua investigação em um estudo da resolução de equações, tomando elementos presentes na obra *Aritmética* de Diofanto de Alexandria (201-284), o que lhes permitiu selecionar problemas de cunho histórico em um processo de integração, visando o ensino de equações no nono ano do ensino fundamental.

Assim, de nossa discussão e análise dos textos selecionados, podemos inferir que os textos históricos podem nos fornecer, os meios para uma aprendizagem de conteúdos matemáticos com maior significado, do mesmo modo que podem favorecer a compreensão dos conceitos matemáticos, ao se constituírem em excelentes documentos a serem tratados e utilizados no ensino de conteúdos matemáticos.

Consideramos, que com a incorporação de aspectos da História da Matemática no ensino, deve-se promover uma integração da matemática do passado com a matemática dos dias atuais, que nos oportuniza uma forma de tratamento dos conteúdos (conhecimentos) matemáticos contextualizados, em uma aprendizagem com maior significado e, que permita a compreensão da (s) matemática (s) como uma construção humana realizada ao longo do tempo e em diferentes seios culturais.

No quadro 2, a seguir, apresentamos uma síntese de nossa discussão e resultados. Principalmente, no que se refere as fontes de atividades históricas e o conteúdo a ser tratado em situações de ensino.

Quadro 2 – Síntese dos resultados sobre a potencialidade do uso de aspectos históricos no ensino de conteúdos matemáticos, a partir dos textos selecionados e discutidos na RL.

AUTORIA (ANO)	FONTES COM POTENCIALIDADES DE USO	ENFASE MATEMÁTICA
Brandemberg (2020)	- Textos históricos: o “Al -Jabr” de AL Khowarizmi (século IX); o “Líber Abaci” de Fibonacci (1202); o “Ars Magna” de Cardano (1545); e o “Epitome Arithmeticae Practicae” de Clavius (1614).	- Álgebra básica; - Aritmética e Matemática Comercial; - Equações algébricas; - Aritmética prática.
Guimarães Filho; Brandemberg (2017)	- O livro <i>Liber Quadratorum</i> de Leonardo Fibonacci (1170-1240)	- Ternos pitagóricos
Pereira; Brandemberg (2022)	- Os Tabletes babilônicos: BM 13901; YBC 4663; YBC 7289; BM 85196 e Plimpton 322. - Os Papiros egípcios: de Rhind; de Moscou.	- Áreas; álgebra básica; raiz quadrada; Teorema de Pitágoras; ternos pitagóricos. - Equação do primeiro grau; volumes.
Pereira; Brandemberg; Rocha (2022)	- Os Papiros egípcios: de Berlim, do Cairo, de Moscou e de Rhind.	- Sistemas de equações; figuras planas. - Equação do segundo grau; Teorema de Pitágoras. - Sólidos geométricos. - Equação do primeiro grau; proporcionalidade; frações; comprimentos e áreas
Serrão; Brandemberg (2014)	O texto <i>Arithmetica</i> de Diofanto de Alexandria, produzido no século III e suas traduções	- Equações algébricas do primeiro e do segundo grau

Fonte: Produção do autor (2025)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como vimos discutindo, de nossos resultados, podemos inferir que, as investigações desenvolvidas, nas exemplificações dos cinco textos analisados, demonstram que o recurso à componente histórica na prática docente (didático/pedagógica), que vai além do motivar, nos permite, a partir das informações e dos aspectos (problemas, conceitos, métodos) históricos, um refletir, para contribuir, tanto na formação de futuros professores, quanto na dos alunos e, se possível, contribuir para uma reelaboração na apresentação de conceitos matemáticos, em salas de aula na Educação Básica.

De fato, em nossa revisão, como objetivamos, apresentamos alguns exemplos desta relação, História da Matemática e ensino, que envolvem o tratamento de alguns conteúdos (elementos, conceitos) históricos. Em resumo, fizemos uma revisita a textos que trazem exemplificações efetivas quanto a abordagem histórica de determinados conteúdos no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, é perceptível que, a incorporação/uso de aspectos históricos pode contribuir para o ensino e para a aprendizagem de Matemática, afinal, se apresentam múltiplos argumentos para afirmar tais potencialidades da História da Matemática como componente metodológica.

Assim, incentivamos um ensino de Matemática, que considera a exploração de elementos metodológicos (algoritmos, métodos, processos), resgatados de fontes históricas, na configuração de atividades de ensino (tarefas, sequências, resolução de problemas), a serem trabalhadas de forma objetiva com nossos estudantes e que considere o uso de textos históricos como elementos de destaque no processo.

Consideramos que, se uma maior atenção aos problemas matemáticos, apresentados nestes textos, sejam elementares ou de nível médio, como vimos, podem/devem nos dar a consistência necessária que objetivamos. Com o uso dos textos históricos em situações de ensino, nosso aluno pode perceber que a Matemática, que lhe é ensinada, contribui para o desenvolvimento da sociedade humana desde a antiguidade, em uma contribuição que, é contínua, pois a utilizamos atualmente.

A elaboração, apresentação, discussão e resolução de atividades de históricas, envolvendo problemas (teóricos ou práticos), diversos, pode/deve nos permitir, em uma época de mudanças educativas, uma postura voltada para uma participação efetiva na sociedade e, uma maior identificação com as problematizações do nosso século e, na medida em que a linguagem matemática se tornar mais familiar aos nossos estudantes, este possam compreender melhor a identificação e o enfrentamento de situações problema.

Concluindo, de nossas discussões, certificamos que os textos históricos podem se configurar em uma excelente estratégia de ensino e, para serem utilizados no estudo de conteúdos matemáticos.

Diante disso, a realização deste estudo alcançou a meta pretendida, que se efetivou, em relacionar elementos da História da Matemática ao ensino de conteúdos matemáticos em situações de sala de aula na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016. Disponível em: <https://madmunifacs.files.wordpress.com> . Acesso em: 15 de Jul. 2024.

BRANDEMBERG, João Cláudio. Una propuesta para el uso de historia en la enseñanza de las matemáticas: sobre la potencialidad didáctica de los textos históricos y el desarrollo de conceptos. **Revista PARADIGMA**, v. XLI, Nº Extra 1, pp. 266-284, 2020.

<https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p266-284.id841>

BRANDEMBERG, João Cláudio. Sobre Textos Históricos e o Ensino de Conteúdos Matemáticos. In: PEIREIRA, A. C. C.; MARTINS, E. B. (Org.). *Investigações Científicas Envolvendo a História da Matemática sob o Olhar da Pluralidade* (pp. 23-34, 1 ed.). Curitiba, PR: CRV, 2021.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Por que e como Ensinar História da Matemática. In: FOSSA, J. A. (Org.) *as Facetas do Diamante*, pp. 241-271. Rio Claro – SP: Ed. SBHMat, 2020.

De-La-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. Revisão Sistemática: Noções Gerais. **Revista da Escola de Enfermagem da USP** – ISSN:0080-6234. V. 45, n. 5, p. 1260-1266. São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br>eeusp> . Acesso em: 27 de Ago. 2024

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. Sexta Edição. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES FILHO, José dos Santos; BRANDEMBERG, João Claudio Um estudo do *Liber Quadratorum* (1225) e suas potencialidades para o ensino de Matemática. **REMATEC**/Ano 12/n. 26/ p. 71 – 85, 2017.

KATZ, Victor. *Using History to Teach Mathematics an International Perspective*. EUA: MAA, 2000.

PEREIRA, Patrícia Sheila Figueiredo; BRANDEMBERG, João Cláudio Discutindo potencialidades de textos antigos para o Ensino Fundamental em Matemática

Boletim Cearense de Educação e História da Matemática – Volume 9, Número 26, 227 – 241, 2022.

PEREIRA, Patrícia Sheila Figueiredo; BRANDEMBERG, João Cláudio; ROCHA, Maria Lúcia Pessoa Chaves Textos históricos do Antigo Egito para o ensino de conteúdos de matemática na Educação Básica. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.4, p.31142-31157. Curitiba, 2022.

SERRÃO, Marcelo Miranda; BRANDEMBERG, João Cláudio Problemas Matemáticos da Antiguidade como estratégia para o Ensino de equações no 9º ano da Educação Básica **REMATEC**/Ano 9/n.16/ pp. 130 – 147. 2014.

IDEIAS MATEMÁTICAS E CRIATIVIDADE INFANTIL: APRENDIZAGENS QUE EMERGEM NAS BRINCADEIRAS DE RUA

MATHEMATICAL IDEAS AND CHILDREN’S CREATIVITY: LEARNING EMERGING FROM STREET PLAY

IDEAS MATEMÁTICAS Y CREATIVIDAD INFANTIL: APRENDIZAJES QUE EMERGEN EN LOS JUEGOS DE CALLE

Núbia Guimarães da Silva ¹
Lucélida de Fátima Maia da Costa ²

RESUMO

Este estudo analisa como as brincadeiras de rua contribuem para a mobilização de ideias matemáticas e para o desenvolvimento da criatividade infantil. A pesquisa, de abordagem qualitativa, envolveu observações sistemáticas com dez crianças de 6 a 10 anos, residentes no bairro Castanhal, em Parintins (AM), além de uma análise documental da BNCC. As brincadeiras observadas, como a amarelinha e a bolinha de gude reinventada com tampinhas de garrafa PET, revelaram que as crianças criam regras, adaptam materiais e organizam o espaço, o que evidencia noções de contagem, medida, proporção e organização espacial. Os resultados indicam que o brincar é um espaço de socialização, imaginação e pensamento matemático, em diálogo com as competências da BNCC. Conclui-se que valorizar as brincadeiras tradicionais é essencial para a educação, pois elas articulam cultura e conhecimento, favorecem aprendizagens duradouras e preparam as crianças para a vida em sociedade.

Palavras-chave: Ideias Matemáticas. Criatividade. Brincadeiras de Rua.

ABSTRACT

This study analyzes how street play contributes to the mobilization of mathematical ideas and the development of children’s creativity. The research, based on a qualitative approach, involved systematic observations of ten children aged 6 to 10 who live in the Castanhal neighborhood, in Parintins (AM), as well as a documentary analysis of the BNCC. The observed games, such as hopscotch and marbles reinvented with plastic bottle caps, revealed that children create rules, adapt materials, and organize space, which demonstrates notions of counting, measurement, proportion, and spatial organization. The results indicate that play constitutes a space for socialization, imagination, and mathematical thinking, in dialogue with the competencies outlined in the BNCC. It is concluded that valuing traditional games is essential for education, as they combine culture and knowledge, foster lasting learning, and prepare children for life in society.

Keywords: Mathematical Ideas. Creativity. Street Play.

RESUMEN

Este estudio analiza cómo los juegos de calle contribuyen a la movilización de ideas matemáticas y al desarrollo de la creatividad infantil. La investigación, de enfoque cualitativo, incluyó observaciones sistemáticas con diez niños de entre 6 y 10 años, residentes en el barrio Castanhal, en Parintins (AM), además de un análisis documental de la BNCC. Los juegos observados, como la rayuela y las canicas reinventadas con tapas de botellas de plástico, mostraron que los niños crean reglas, adaptan materiales y organizan el espacio, lo que evidencia nociones de conteo, medida, proporción y organización espacial. Los resultados indican que el juego constituye un espacio de socialización, imaginación y pensamiento matemático, en diálogo con las competencias establecidas por la BNCC. Se concluye que valorar los juegos tradicionales es fundamental para la educación, ya que articulan cultura y conocimiento, favorecen aprendizajes duraderos y preparan a los niños para la vida en sociedad.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências na Amazônia (PPGEEC). Estudante de Mestrado (UEA). Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: ngds.mca24@uea.edu.br.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora Associada da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), lotada no Centro de Estudos Superiores de Parintins (CESP). Docente Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciência da UEA–Mestrado Acadêmico em Educação em Ciências na Amazônia (PPGEEC), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: lucelida24@uea.edu.br.

Palabras clave: Ideas Matemáticas. Creatividad. Juegos de Calle.

1 INTRODUÇÃO

A aprendizagem humana é um processo complexo que acompanha o desenvolvimento do indivíduo ao longo da vida. Nesse percurso, as brincadeiras constituem um espaço privilegiado de aprendizagem desde os anos iniciais. Este artigo apresenta um recorte de pesquisa que investiga o papel das brincadeiras de rua na mobilização de ideias matemáticas e no desenvolvimento da criatividade infantil.

Ao reconhecer o brincar como uma linguagem própria da infância, abre-se a possibilidade de compreender como as experiências lúdicas vividas nas ruas contribuem para a formação cognitiva e criativa das crianças. Assim, partimos do seguinte problema: como as crianças, nas brincadeiras de rua, mobilizam ideias matemáticas e exercitam a criatividade na construção de conceitos matemáticos? A partir dele, definimos o objetivo geral: compreender de que modo, nas brincadeiras de rua, as crianças mobilizam ideias matemáticas, exercitam a criatividade e constroem conceitos matemáticos.

Diante dessa inquietação, tornou-se necessário compreender de que modo o brincar, especialmente nas ruas, favorece o desenvolvimento cognitivo e a elaboração de saberes pelas crianças. Essa reflexão conduz à busca de aportes teóricos que ajudem a compreender o valor educativo das brincadeiras e suas relações com a criatividade e o pensamento matemático.

Pereira (2023) destaca que por meio das brincadeiras, as crianças aprimoram seus processos mentais, essenciais para o desenvolvimento cognitivo e compreensão do mundo ao seu redor. Figueiredo (2017) acrescenta que, ao brincar, as crianças demarcam territórios, desenvolvem a criatividade e constroem identidades. Além disso, as brincadeiras ajudam as crianças a desenvolverem conhecimentos plurais, inclusive ideias matemáticas, as quais entendemos como habilidades de “[...] comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e, de algum modo, avaliar” (D’Ambrosio, 2005, p. 22). Ao brincar a criança mede, conta, reconta, classifica, compara, estabelece relações fundamentais que estão na base da aprendizagem matemática.

Assim, esta investigação é relevante porque reflete sobre o valor educativo das atividades lúdicas, demonstrando que as brincadeiras de rua promovem tanto o desenvolvimento cognitivo e social quanto a compreensão prática e significativa de conceitos matemáticos.

2 PERCursos METODOLOGICOS

Este trabalho constitui um recorte de uma pesquisa qualitativa, desenvolvida à luz da perspectiva de Minayo (2012), que destaca essa abordagem como adequada para questões específicas e voltada à exploração do universo dos significados. Essa perspectiva permite estabelecer relações entre aprendizagens construídas em espaços não formais, como as ruas, e os conteúdos escolares.

A construção do estudo envolveu pesquisa bibliográfica, observações sistemáticas e análise documental. Na etapa bibliográfica, seguindo as orientações de Lima e Miotto (2007), foram utilizadas as palavras-chave brincadeiras, aprendizagem matemática e criatividade, com buscas realizadas na plataforma *Google Acadêmico* e no site da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Para garantir atualidade, delimitou-se o recorte temporal de oito anos (2017 a 2024).

O desenvolvimento dessa revisão seguiu as etapas propostas por Lima e Mioto (2007): leitura de reconhecimento do material, leitura exploratória, leitura seletiva, leitura reflexiva/crítica e leitura interpretativa. Nessas últimas fases, procedeu-se à análise das informações obtidas, sempre orientada pelo objetivo central da pesquisa.

Após essa etapa, foram realizadas observações sistemáticas, as quais, conforme Marconi e Lakatos (2021, p. 83), “desempenham papel importante nos processos observacionais, no contexto da descoberta, e obrigam o pesquisador a um contato mais direto com a realidade”. As observações foram conduzidas na rua 2 e na rua 8 do bairro Castanhal, localizado na zona sul da cidade de Parintins/AM.

Esse bairro é relativamente recente, formado a partir de uma ocupação urbana, com características socioeconômicas marcadas por precariedade na infraestrutura. A maioria dos moradores possui baixo poder aquisitivo, e grande parte das casas é construída em madeira, refletindo as condições econômicas da população local. Além disso, as ruas selecionadas são pequenas e têm pouca movimentação de veículos: uma delas já foi asfaltada, enquanto a outra ainda permanece em terra batida. Esses espaços foram escolhidos por serem locais onde ainda é possível ver crianças brincando livremente, o que os torna ambientes privilegiados para a observação do brincar infantil.

Os participantes da pesquisa foram dez crianças moradoras do bairro, com idades entre 6 e 10 anos. As observações ocorreram ao longo de dois meses, com sessões de aproximadamente três horas, geralmente realizadas no final da tarde. Durante essas observações, registraram-se aspectos como a organização das brincadeiras, o número de participantes em cada atividade, a forma como se dividiam para brincar, as regras criadas e a ocupação do espaço.

Para complementar as observações de campo, foi realizada a análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de referência para a definição dos currículos escolares no Brasil, com o objetivo de identificar objetos de conhecimento e habilidades matemáticas relacionadas aos anos iniciais, a fim de estabelecer relações com as ideias matemáticas observadas nas brincadeiras.

Por fim, a interpretação dos dados ocorreu por meio da triangulação, entendida por Flick (2009) como a articulação de diferentes fontes e abordagens. Esse procedimento permitiu integrar os registros empíricos às informações documentais e ao referencial teórico, ampliando a compreensão dos resultados alcançados.

No recorte apresentado, além da revisão bibliográfica, destacam-se apenas duas das brincadeiras observadas, cujos resultados são apresentados a seguir.

3 ANÁLISE E RESULTADOS

Nesta seção, apresentamos os resultados da revisão bibliográfica sobre como as brincadeiras de rua contribuem para o desenvolvimento social e cognitivo das crianças. Selecionamos os trabalhos com maior aderência ao tema e os sintetizamos no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Recorte de trabalhos selecionados na revisão bibliográfica

Autor/ano	Tipo/título	Síntese	Temática
Figueiredo (2017)	Tese/ Crianças e territorialidades: As brincadeiras nas ruas do bairro da União em Parintins/AM	As crianças, ao brincar nas ruas, não seguem apenas as normas culturais, mas criam suas próprias regras e comportamentos, o que promove autonomia e habilidades essenciais.	As brincadeiras de rua
Pereira (2023)	Dissertação/ Brincadeiras das infâncias como espaço de mobilização de ideias matemáticas nos anos iniciais da escolarização	As brincadeiras desenvolvidas pelas crianças podem servir como espaços para a construção de aprendizagens matemáticas.	Mobilização de ideias matemáticas nas brincadeiras das infâncias
Rocha (2021)	Dissertação/ Esse rio é minha rua: experiência de lazer das crianças ribeirinhas da Ilha do Combu em Belém-PA	Nas brincadeiras há transmissão de tradições, construção de identidades e resistências.	Ludicidade e construção das identidades em ambientes não formais
Godoy e Zaim-de-Melo (2024)	Artigo/ Brincar ou não rua: eis a questão?	Os problemas sociais próprios das cidades interferem na existência das brincadeiras de rua nas cidades.	Motivos para brincar ou não na rua.

Fonte: Elaboração da pesquisadora (2025).

Os autores destacados no quadro anterior mostram que as brincadeiras de rua oferecem muito mais do que lazer: elas são essenciais ao desenvolvimento integral das crianças, pois promovem autonomia, criatividade e sociabilidade. Contudo, para brincar nas ruas, as crianças precisam negociar com vizinhos e obter autorização dos pais (Godoy; Zaim-de-Melo, 2024; Figueiredo, 2017).

Nas ruas, as crianças encontram um espaço privilegiado para suas brincadeiras mais criativas, que vão desde esconde-esconde e pega-pega até partidas improvisadas de futebol com bolas feitas de sacolas. Cada esquina torna-se um palco para aventuras memoráveis. Nesse sentido, Friedmann (2020) argumenta que, ao brincar, as crianças ingressam em outro tempo e em um universo próprio da infância. Ao se entregar ao lúdico, elas conectam diferentes dimensões do mundo e revelam sua criatividade, deixando impressas suas marcas singulares em cada gesto.

Nas brincadeiras, as crianças não apenas se divertem, pois esses momentos se configuram como oportunidades constantes de aprendizagem. Borba (2007, p. 36) ressalta que “o brincar envolve múltiplas aprendizagens”. Entre elas, destacam-se as relacionadas à matemática, pois, nas interações lúdicas, as crianças mobilizam ideias matemáticas ao contar, medir, comparar, quantificar e avaliar. Segundo D’Ambrosio (2005), essas práticas expressam formas de pensamento matemático presentes nas experiências cotidianas.

Kamii (2012), apoiando-se na teoria construtivista de Piaget, explica que o pensamento matemático infantil se forma a partir das ações da criança sobre os objetos e das relações que estabelece com o meio e com os outros. Para a autora, as noções numéricas não são transmitidas prontas pelos adultos, mas construídas ativamente pela criança em situações que exigem raciocínio lógico e relações quantitativas. Assim, o pensamento matemático emerge como uma forma de organizar o

mundo e atribuir sentido às experiências, podendo desenvolver-se em contextos de interação, como as brincadeiras.

Essa dimensão formativa do brincar também é destacada por Vygotski (2007), ao explicar que a atividade lúdica possibilita a criação de uma zona de desenvolvimento proximal, em que a criança ultrapassa as capacidades já consolidadas e avança em novas formas de compreender e agir sobre o mundo. Esse aspecto se evidencia quando o autor afirma que, no brinquedo, “a criança se comporta além do comportamento habitual de sua idade [...] é como se ela fosse maior do que é na realidade” (Vygotski, 2007, p. 122).

O aprendizado das crianças ocorre de modo contínuo nas interações com o meio e com os outros, evidenciando o caráter social e situado das experiências humanas. Assim, aprender não se limita ao espaço escolar, mas acontece em diferentes contextos de participação e prática.

Nessa perspectiva, Rodrigues, Silva e Miskulin (2017), ao discutirem o conceito de aprendizagem situada formulado por Lave e Wenger (1991), explicam que o conhecimento é construído na convivência e na partilha de experiências entre os sujeitos. Para esses autores, aprender é participar de práticas coletivas nas quais os indivíduos constroem significados, negociam regras e produzem saberes que fazem sentido em suas vidas e comunidades. Essa compreensão dialoga com D’Ambrosio (2005), ao reconhecer que o saber matemático nasce das práticas culturais e das necessidades concretas do cotidiano. Assim, as brincadeiras de rua podem ser entendidas como espaços de aprendizagem situada, onde as crianças elaboram estratégias, partilham experiências e constroem conhecimento por meio da ação compartilhada.

Desse modo, as brincadeiras de rua assumem um papel central no aprendizado cultural e social, estendendo-se para além do ambiente escolar (Rocha, 2021). Como atividade integrada ao contexto humano desde a infância, podem ser compreendidas também como espaços de aprendizagem matemática, já que, como enfatiza Pereira (2023), ao brincar as crianças mobilizam pensamento matemático.

Com base nessas compreensões, as brincadeiras observadas, como a amarelinha e a bolinha de gude reinventada com tampas de garrafa PET, ilustram de forma concreta como o lúdico mobiliza simultaneamente a criatividade e as ideias matemáticas. Nesse sentido, Vygotski (2007, p. 94) afirma que “o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola [...] muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades, com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho”. Essas experiências se tornam visíveis no brincar, quando as crianças inventam regras, adaptam espaços, elaboram estratégias e, ao mesmo tempo, acionam noções de contagem, comparação, cálculo e espacialidade.

Nessa direção, Figueiredo (2017) destaca que o brincar constitui um espaço privilegiado de criação e experimentação, no qual a criança exercita sua imaginação ao mesmo tempo em que desenvolve aprendizagens. Assim, o que os autores discutem teoricamente manifesta-se de maneira viva no cotidiano infantil, revelando a potência formativa das brincadeiras tradicionais, entendidas aqui como aquelas não mediadas por recursos tecnológicos.

Com base nessas compreensões, passamos a descrever e analisar algumas brincadeiras observadas durante a pesquisa, nas quais se evidenciam as relações entre ludicidade, criatividade e pensamento matemático. A primeira brincadeira em destaque é a amarelinha. Nas Figuras 1 e 2,

é possível observar crianças brincando de amarelinha, evidenciando tanto a criatividade quanto a mobilização de ideias matemáticas desenvolvidas nesse contexto. Para a realização dessa brincadeira, elas avaliam o espaço, desenham formas, geralmente retângulos, quadrados e círculos, lidam com números, avaliam movimentos, criam regras e adaptam símbolos.

Figura 1 e 2 - Crianças brincando de amarelinha



Fonte: Arquivos da pesquisadora (2025).

Nessa brincadeira, as crianças mobilizam, na perspectiva de D'Ambrosio (2005), diversas ideias matemáticas. Ao riscar o chão para desenhar a amarelinha, exercitam noções espaciais e geométricas, como simetria e proporção. Ao lançar a pedra em um dos quadrados, trabalham a noção de distância; ao pular de casa em casa, praticam a contagem e o reconhecimento de números em sequência.

Além disso, a atividade exige cálculos mentais para manter o equilíbrio e a precisão durante os saltos, promovendo uma forma prática e prazerosa de resolução de problemas. Ao jogar, as crianças contam, ordenam, reconhecem formas, lidam com sequências numéricas e organizam o espaço de maneira estratégica. Todas essas ações contribuem para o desenvolvimento do pensamento matemático de quem as executa (Gomes; Bianchini; Lima, 2023).

Ao brincar de amarelinha, as crianças manifestam a criatividade de maneira singular quando, em vez dos símbolos tradicionais de sol e lua, desenharam uma estrela e um coração, figuras associadas ao boi-bumbá de Parintins. Esse gesto de reinvenção ressignifica a brincadeira a partir do contexto cultural local e, ao mesmo tempo, reforça a presença das aprendizagens matemáticas. Nesse processo, o brincar torna-se uma linguagem que articula imaginação e pensamento lógico, confirmando o que Vygotski (2007) descreve como a capacidade da criança de agir além do comportamento habitual, explorando novas formas de pensar e representar o mundo.

De modo semelhante, destacamos a brincadeira de bolinha de gude, apresentada nas Figuras 3 e 4. Nessa brincadeira, as crianças manifestaram a criatividade ao reinventá-la com tampinhas de garrafa PET. A substituição do material tradicional demonstra que a ausência de recursos não limita o brincar, mas estimula soluções inovadoras.

Figura 3 e 4 – Crianças brincando com bolinhas de gude com tapas de garrafa pet



Fonte: Arquivos da pesquisadora (2025).

Essa brincadeira também se configura como um espaço de socialização infantil, pois ensina a seguir regras, respeitar turnos e negociar estratégias com os colegas. Durante as observações, chamou atenção a forma como as crianças reorganizaram o jogo segundo suas próprias lógicas, estabelecendo um sistema de pontuação e delimitação de espaço, o que revela a construção autônoma de regras e significados.

A ludicidade presente nessa atividade mobiliza diferentes ideias matemáticas. Ao avaliar distâncias e calcular a força necessária para acertar as tampinhas, as crianças exploram noções de medida e proporção. Ao registrar as peças ganhas ou perdidas, praticam contagem e comparação. Essas ações expressam o que Kamii (2012) denomina construção ativa do número, à medida que as crianças criam estratégias pessoais para resolver desafios e compreender relações quantitativas.

Assim, a bolinha de gude reinventada revela-se como prática cultural que, ao mesmo tempo, favorece a socialização, desperta a criatividade e possibilita aprendizagens matemáticas que emergem de forma espontânea e prazerosa.

Tanto na amarelinha quanto na bolinha de gude reinventada, observa-se que o brincar infantil ultrapassa o campo da simples diversão, assumindo um papel formativo na construção do pensamento e da sociabilidade infantil. Essas práticas revelam a criatividade das crianças, que adaptam regras, símbolos e materiais de acordo com o contexto em que vivem, sem perder a riqueza do jogo.

A ludicidade atua como mediadora entre imaginação e raciocínio lógico, transformando o espaço da brincadeira em um território de experimentação cognitiva e emocional. Nessa perspectiva, Pereira (2023) destaca que a ludicidade representa uma manifestação ampla da experiência humana, que, para além dos jogos e brincadeiras, desperta sentimentos e atitudes capazes de gerar prazer e uma sensação de plenitude durante sua realização.

As brincadeiras de rua configuram-se como espaços de aprendizagem que integram cultura, imaginação e pensamento matemático, evidenciando a potência formativa do lúdico no cotidiano infantil. As duas brincadeiras apresentadas são espaços para o desenvolvimento do pensamento

matemático global, em especial do pensamento aritmético e geométrico, porque articulam formas, distâncias, números e operações (Bianchini; Lima; Lima, 2023).

Diante dessas observações, percebe-se que as ideias matemáticas mobilizadas pelas crianças em brincadeiras como a amarelinha e a bolinha de gude reinventada podem ser relacionadas às competências previstas na BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse diálogo mostra que experiências lúdicas, ainda que ocorram em espaços não formais, contribuem para o desenvolvimento de habilidades descritas nos documentos oficiais, reforçando o potencial pedagógico do brincar.

De acordo com Machado e Costa (2024, p. 14), “quando o processo de ensino escolar estabelece relações com a construção do conhecimento em contextos diferentes da escola, pode ampliar a percepção dos alunos sobre a realidade em que vivem”.

Vale destacar, contudo, que tais aprendizagens surgem inicialmente como ideias matemáticas, expressas de maneira intuitiva e espontânea. É no espaço escolar que elas podem ser ressignificadas, ganhando sistematização e transformando-se em conceitos matemáticos formais. Essas relações podem ser observadas de forma mais sistemática no Quadro 2, que apresenta a articulação entre as ideias matemáticas identificadas nas brincadeiras de rua e as unidades temáticas da BNCC para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Quadro 2 – Relação entre ideias matemáticas e unidades temáticas da BNCC

Brincadeira	Ideias matemáticas observadas	Unidades Temáticas da BNCC
Amarelinha	Contagem; reconhecimento de números em sequência; ordenação; simetria; proporção; organização espacial; cálculo mental para manter o equilíbrio e a precisão.	Números (contagem, ordenação e sequência) Grandezas e Medidas (distância, proporção); Espaço e Forma (simetria, orientação espacial).
Bolinha de gude	Contagem de peças ganhas e perdidas; comparação de quantidades; avaliação de distâncias; proporção e cálculo da força aplicada; estratégias de organização no jogo.	Números (contagem, comparação); Grandezas e Medidas (distâncias, proporção); Espaço e Forma (posicionamento no espaço do jogo).

Fonte: Elaboração da pesquisadora (2025).

O quadro mostra que as ideias matemáticas que emergem das brincadeiras de rua ultrapassam a espontaneidade do brincar, estabelecendo vínculos concretos com as competências previstas pela BNCC. Assim, práticas lúdicas e culturais, como a amarelinha e a bolinha de gude reinventada, revelam-se potentes recursos pedagógicos para o ensino da Matemática nos anos iniciais, integrando criatividade, cultura e aprendizagem formal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas permitem afirmar que as brincadeiras de rua constituem um campo fértil para o desenvolvimento infantil, pois nelas as crianças exercitam a criatividade, reinventam regras, adaptam materiais e, simultaneamente, mobilizam ideias matemáticas presentes em seu cotidiano.

Brincadeiras como a amarelinha e a bolinha de gude reinventada com tampinhas de garrafa PET demonstram que o brincar, além de socializar e divertir, configura-se como um espaço de aprendizagens complexas, em que emergem noções de contagem, medida, comparação, proporção e organização espacial.

Ao dialogar com os referenciais teóricos e com a BNCC, evidenciou-se que essas ideias matemáticas, quando ressignificadas no contexto escolar, podem se transformar em conceitos formais, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Assim, reconhecer o potencial pedagógico do brincar é essencial para uma educação que valorize tanto a cultura e a imaginação das crianças quanto as múltiplas possibilidades de construção do conhecimento matemático.

Desse modo, os resultados desta pesquisa reforçam a importância de que professores e escolas incorporem experiências lúdicas e culturais no ensino da Matemática, reconhecendo as brincadeiras como ponto de partida para aprendizagens duradouras. Ao aproximar o conteúdo escolar das vivências infantis, o ensino torna-se mais contextualizado, prazeroso e criativo, promovendo o desenvolvimento do pensamento lógico, da autonomia e da imaginação.

Por fim, as reflexões aqui apresentadas apontam caminhos para futuras investigações sobre como o brincar pode contribuir para práticas pedagógicas mais humanizadas, culturalmente sensíveis e comprometidas com o desenvolvimento integral das crianças.

REFERÊNCIA

- BIANCHINI, L. B.; LIMA, G. L.; LIMA, A. P. A. B. Pensamento aritmético. In: BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. (org.). **O pensamento matemático e os diferentes modos de pensar**. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p. 31-73.
- BORBA, M. A. O brincar como um modo de ser e estar no mundo. In: BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. (org.). **Ensino fundamental de nove anos**: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007. p. 13-23.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 set. 2025.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed. 1. reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- FIGUEIREDO, A. M. R. de. **Crianças e territorialidades**: as brincadeiras nas ruas do bairro da União em Parintins/AM. 2017. 220 f. Tese (Doutorado em Sociedade e Cultura) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017. Disponível em: <http://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6204>. Acesso em: 05 set. 2025.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FRIEDMANN, A. **A vez e a voz das crianças**. São Paulo: Panda Books, 2020.
- GODOY, L. B. de; ZAIM-DE-MELO, R. Brincar ou não brincar na rua: eis a questão? **Revista Conexões**, Campinas, SP, v. 22, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/381609379_Brincar_ou_nao_brincar_na_rua_eis_a_questao. Acesso em: 18 set. 2025.
- GOMES, E.; BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. O que entendemos por pensamento matemático? E qual a relevância de desenvolvê-lo na escola? In: BIANCHINI, B. L.; LIMA, G. L. (org.). **O pensamento matemático e os diferentes modos de pensar**. São Paulo: Livraria da Física, 2023. p. 16-29.

KAMII, C. **A criança e o número**: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos. Trad. Regina A. de Assis.–39. ed.–Campinas, SP: Papirus, 2012.

LIMA, T. C. S. de; MIOTO, R. C. T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katál**, Florianópolis, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>. Acesso em: 10 set. 2025.

MACHADO, D. C.; COSTA, L. F. M. da. Os fragmentos arqueológicos como elemento mobilizador da memória na aprendizagem matemática. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 12, e24083, jan./dez. 2024. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.18070>.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2021.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

PEREIRA, E. A. F. **Brincadeiras das infâncias como espaço de mobilização de ideias matemáticas nos anos iniciais da escolarização**. 2023. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2023. Disponível em: <https://ri.uca.edu.br/handle/riuea/5238>. Acesso em: 05 set. 2025.

ROCHA, D. C. **Esse rio é minha rua: experiências de lazer das crianças ribeirinhas da Ilha do Combú em Belém-PA**. 2021. 126 f. Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Estudos do Lazer) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1843/45041>. Acesso em: 05 set. 2025.

RODRIGUES, M. U.; SILVA, L. D.; MISKULIN, R. G. S. Conceito de comunidade de prática: um olhar para as pesquisas na área da Educação e Ensino no Brasil. **Revista de Educação Matemática**, v. 14, n. 16, p. 16–33, 2017. Disponível em: <http://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/290>. Acesso em: 29 out. 2025.

VYGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

LETRAMENTO MATEMÁTICO NO COTIDIANO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

MATHEMATICAL LITERACY IN EVERYDAY LIFE: INNOVATIVE PEDAGOGICAL PRACTICES FOR MEANINGFUL LEARNING

ALFABETIZACIÓN MATEMÁTICA EN LA VIDA COTIDIANA: PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS INNOVADORAS PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Fernanda Aparecida da Silva ¹
Franciele Afonso Faria Nunes ²

RESUMO

A pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica parte do pressuposto de que o ensino de Matemática, quando contextualizado em situações reais e significativas, estimula o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e críticas. Nessa perspectiva, o letramento matemático constitui elemento essencial para articular saberes escolares e práticas cotidianas. Fundamentada em teorias contemporâneas da aprendizagem e da Educação Matemática, como o construtivismo, o sociointeracionismo e abordagens críticas, a investigação revisa práticas pedagógicas inovadoras que promovem aprendizagens significativas, como contextualização, uso de tecnologias, práticas lúdicas, metodologias ativas e modelagem matemática. Os estudos analisados evidenciam que essas estratégias favorecem o desenvolvimento de competências, o pensamento crítico e tornam a Matemática mais contextualizada. Conclui-se que a adoção dessas práticas rompe com o ensino tradicional e aproxima a aprendizagem da realidade dos estudantes, contribuindo para a formação de cidadãos críticos, criativos e socialmente participativos.

Palavras-chave: Letramento matemático; Cotidiano; Práticas pedagógicas; Metodologias ativas; Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

This qualitative bibliographical research is based on the premise that mathematics teaching, when contextualized in real and meaningful situations, encourages the development of cognitive, social, and critical skills. From this perspective, mathematical literacy is an essential element for connecting school knowledge and everyday practices. Based on contemporary theories of learning and mathematics education, such as constructivism, social interactionism, and critical approaches, the research reviews innovative pedagogical practices that promote meaningful learning, such as contextualization, the use of technologies, playful practices, active methodologies, and mathematical modeling. The studies analyzed show that these strategies foster skill development and critical thinking, and make mathematics more contextualized. The conclusion is that adopting these practices breaks with traditional teaching and brings learning closer to students' realities, contributing to the development of critical, creative, and socially engaged citizens.

Keywords: Mathematical literacy; Everyday life; Pedagogical practices; Active methodologies; Meaningful learning.

RESUMEN

Esta investigación bibliográfica cualitativa parte de la premisa de que la enseñanza de las matemáticas, contextualizada en situaciones reales y significativas, fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y críticas. Desde esta perspectiva, la alfabetización matemática es un elemento esencial para conectar el conocimiento escolar con las prácticas cotidianas. Con base en teorías contemporáneas del aprendizaje y la educación matemática, como el constructivismo, el interaccionismo social y los enfoques críticos, la investigación revisa prácticas pedagógicas innovadoras que promueven el aprendizaje significativo, como la contextualización, el uso de tecnologías, las prácticas lúdicas, las metodologías

¹ Mestra em Educação pela UNEATLANTICO (Espanha). Pesquisadora independente e professora da rede Municipal de Juiz de Fora (PJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: fernandasilvaas@gmail.com

² Especialista em Educação Matemática: Estratégias, Métodos e Tecnologias pela Universidade Pitágoras Unopar Anhanguera (UNOPAR). Pesquisadora independente e professora da rede Municipal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. E-mail: francielledellafonso@yahoo.com.br

activas y la modelización matemática. Los estudios analizados muestran que estas estrategias fomentan el desarrollo de habilidades y el pensamiento crítico, y contextualizan las matemáticas. La conclusión es que la adopción de estas prácticas rompe con la enseñanza tradicional y acerca el aprendizaje a la realidad del alumnado, contribuyendo al desarrollo de ciudadanos críticos, creativos y socialmente comprometidos.

Palabras clave: Alfabetismo matemático; Vida cotidiana; Prácticas pedagógicas; Metodologías activas; Aprendizaje significativo.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino da matemática, em grande parte das escolas, ainda se baseia em métodos tradicionais. Embora tais métodos possam ter seu valor, é necessário considerar estratégias diversificadas que promovam o ensino-aprendizagem de forma lúdica, contextualizada e significativa. Diante disso surge o presente artigo *Letramento Matemático no Cotidiano: Práticas Pedagógicas Inovadoras para a Aprendizagem Significativa* buscando responder o seguinte questionamento: Como práticas pedagógicas inovadoras podem contribuir para o desenvolvimento do letramento matemático e para a promoção de aprendizagens significativas na Educação Básica?

Historicamente a matemática tem sido considerada uma disciplina de difícil compreensão, muitas vezes reduzida à memorização de fórmulas e procedimentos. Entretanto, pesquisas recentes no campo da Educação Matemática indicam que a construção do letramento matemático é um caminho promissor para tornar a aprendizagem mais significativa (Soares, 2009; D’Ambrósio, 2005). Quando aplicada a situações do cotidiano, a Matemática deixa de ser um conjunto abstrato de conteúdos e se transforma em uma linguagem essencial para compreender e resolver problemas reais. Por meio de cálculos, estatísticas, análises e modelagens, ela oferece instrumentos para que os indivíduos tomem decisões conscientes em diferentes contextos, seja na administração de recursos pessoais, na leitura crítica de dados sociais ou no enfrentamento de desafios coletivos.

A educação matemática sob essa perspectiva pode contribuir para a formação de sujeitos críticos e reflexivos. Ao compreenderem que o conhecimento matemático é aplicável a situações concretas, os estudantes tornam-se mais autônomos e capazes de intervir na realidade em que vivem. A frase de Paulo Freire — “*A educação não transforma o mundo. A educação muda as pessoas. As pessoas transformam o mundo.*” — sintetiza essa concepção ao destacar que o poder transformador da educação está nas pessoas e em sua capacidade de agir sobre o próprio contexto.

Diante das demandas da sociedade, torna-se necessário a busca por estratégias de ensino diversificadas que aproximem os conteúdos escolares à realidade do nosso aluno, de modo que encontrem mais sentido no processo de aprendizagem. Nesse contexto, a concepção do letramento matemático revela-se imprescindível, pois possibilita que o professor estimule o aluno a resolver, interpretar, formular e argumentar matematicamente em diversas situações.

Além de promover uma aprendizagem mais significativa, o letramento matemático favorece o desenvolvimento da criticidade, da autonomia intelectual e da capacidade de tomada de decisões.

Trazendo essa concepção para a prática pedagógica, evidencia-se a importância de repensar metodologias que contemplem o letramento, por meio de atividades contextualizadas, alinhadas à realidade dos alunos e pautadas na valorização do espaço escolar como lugar de interação e diálogo. Assim, o aluno assume uma postura ativa no processo de aprendizagem, deixando de ser apenas reprodutor de conteúdos para compreender a matemática como uma ferramenta essencial para interpretar e atuar no mundo o qual está inserido. Nesse sentido, o letramento matemático — enten-

dido como a capacidade de interpretar, compreender e utilizar conceitos matemáticos em situações reais — é fundamental para a formação integral do indivíduo (PISA, 2018).

As práticas pedagógicas inovadoras, nesse contexto, tornam-se essenciais para a construção de uma aprendizagem mais significativa, dinâmica e motivadora. Entende-se como inovação a adoção de estratégias, métodos, abordagens, tecnologias e ideias novas que transformem o ensino e a aprendizagem, rompendo com modelos tradicionais para torná-los mais dinâmicos, interativos e significativos (Bacich; Moran, 2018). O uso de atividades desplugadas e digitais, jogos, metodologias ativas, modelagem matemática, projetos e propostas interdisciplinares favorecem a construção do conhecimento de forma mais integrada, dinâmica e contextualizada.

A educação, portanto, não pode ser concebida apenas como um processo de transmissão de conhecimento isolado. A verdadeira educação é aquela que se relaciona com as experiências dos alunos, permitindo que reconheçam seu papel como agentes de transformação social. A matemática, tradicionalmente vista como uma área do saber difícil e abstrata, pode se tornar uma ferramenta poderosa para promover mudanças sociais significativas.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar como práticas inovadoras podem contribuir para a aprendizagem significativa, buscando compreender o conceito de letramento matemático e sua importância, refletindo sobre o papel do professor como mediador nesse processo. Para atender ao objetivo proposto e elucidar nossa questão norteadora, organizamos este texto da seguinte forma: após esta introdução, apresenta-se a fundamentação teórica, seguida da metodologia que orientou o estudo; em seguida, exploramos os dados mapeados a partir da revisão de literatura; por fim, apresentam-se as principais considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de *letramento* surgiu no Brasil na década de 80, derivado da palavra de língua inglesa “literacy”. Inicialmente referindo-se à capacidade de ler e escrever, o letramento passou a abranger dimensões mais amplas, relacionadas às habilidades de compreensão, interpretação e uso da leitura e da escrita no cotidiano. Essa concepção diferenciou-se da ideia da alfabetização, tradicionalmente restrita ao domínio técnico da leitura e escrita, muitas vezes resultando em casos de analfabetismo funcional. Assim, o letramento consolidou o entendimento de que não bastava a decodificação de palavras, sendo necessário desenvolver a compreensão leitora e escritora de forma significativa, possibilitando no mundo uma participação ativa, crítica e significativa nas práticas sociais.

No Brasil, Mary Kato foi uma das precursoras nesse campo, destacando que o letramento envolve não apenas saber ler e escrever, mas compreender e utilizar a linguagem em contextos significativos do cotidiano. Assim, o letramento se diferencia da alfabetização por incorporar dimensões culturais, sociais e cognitivas, vinculadas às práticas sociais de uso da linguagem.

Com o avanço das discussões educacionais, o conceito foi evoluindo, incorporando novas áreas, como o letramento digital e o letramento matemático, sendo este último o foco do presente trabalho. Segundo Posseti e Balieiro Filho (2023), o letramento matemático refere-se à capacidade de compreender, interpretar e utilizar a matemática em situações reais, de modo que os estudantes possam construir significados e desenvolver o raciocínio lógico a partir de problemas do cotidiano.

Essa perspectiva coloca o aluno como sujeito ativo na produção do conhecimento, capaz de mobilizar conceitos matemáticos em contextos diversos.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017, p.03) o letramento matemático consiste em “utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para resolver problemas de forma ética, crítica e colaborativa, em diferentes contextos sociais e culturais”. Essa definição propõe o desenvolvimento de competências que favoreçam a análise crítica da realidade, ampliando o papel da matemática na formação cidadã.

Na mesma direção, D'Ambrosio (2005), defende que a matemática deve ser compreendida como uma linguagem que permita a leitura, interpretação e transformação do mundo. Partindo dessa perspectiva o ensino da matemática deve valorizar a realidade de cada indivíduo, considerando suas experiências culturais e o contexto social, estabelecendo uma conexão entre o conhecimento formal e as práticas sociais, construindo significados e relevância aos conteúdos que serão trabalhados. Essa concepção dialoga com a Educação Matemática Crítica, que busca promover a formação de sujeitos autônomos, capazes de refletir sobre a realidade e agir sobre ela de forma consciente e transformadora.

O papel da matemática na formação do nosso estudante vai além de mera reprodução de conteúdos, envolvendo a promoção de uma construção de conhecimento que possibilite uma compreensão crítica e contextualizada da realidade. Nesse sentido, o ensino da matemática deve ser orientado para o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo, permitindo que o aluno se torne um sujeito matematicamente letrado, capaz de ler, interpretar e intervir no mundo por meio do raciocínio lógico.

O professor, nesse contexto, assume um papel fundamental, pois é ele quem planeja e conduz as práticas pedagógicas. Cabe-lhe atuar como mediador do conhecimento, criando situações de aprendizagem que favoreçam a construção de conceitos matemáticos a partir de problemas significativos e contextualizados no cotidiano dos alunos, conferindo sentido e relevância ao aprendizado.

A matemática, por sua vez, tende a apresentar-se como um campo complexo e abstrato, exigindo do docente uma atenção quanto às formas de mediação. Complementando essa visão, Costa dos Santos (2023) discute o letramento sob a ótica da teoria piagetiana da abstração: a abstração reflexionante, que se refere a forma de pensar sobre as próprias ações e ressignificar novos significados; e a abstração empírica que se desenvolve por meio da interação com objetos concretos, permitindo retirar qualidades e características a partir da experimentação, do modo de fazer. Com base nesses princípios, o professor pode organizar sua prática pedagógica permitindo que esta favoreça ambos conceitos apresentados, favorecendo um ensino da matemática que contemplará o processo formativo do aluno, compreendido como sujeito ativo na construção do conhecimento.

A articulação entre letramento e inovação pedagógica torna-se fundamental na busca por práticas de ensino mais dinâmicas e contextualizadas. Para Fioresi e Trevisol (2024), a inovação na educação exige que o professor repense suas práticas, adotando metodologias que despertem a curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de resolver problemas reais. Nessa perspectiva, o letramento matemático se apresenta como um caminho para o desenvolvimento de competências que ultrapassem o domínio técnico dos conteúdos, favorecendo uma aprendizagem significativa e socialmente relevante.

Desse modo, o letramento matemático dentro de uma perspectiva crítica e inovadora permite a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Estratégias inovadoras podem ser um bom recurso para transformar o espaço escolar em um ambiente de diálogo, criticidade e ação. As ações do professor mediante essa concepção tende a romper com o ensino tradicional, promovendo uma participação ativa do estudante propiciando a contextualização do saber e a construção do significado. Ao compreender a matemática como linguagem e prática cultural, o ensino se torna mais próximo da realidade dos estudantes, promovendo não apenas o aprendizado de conceitos, mas também a construção de sentidos e valores que fortalecem o exercício da cidadania.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza bibliográfica, conforme orientações de Gil (2008) e Severino (2017), que defendem esse tipo de investigação como meio de compreender e interpretar produções científicas existentes sobre determinado tema. Assim, buscou-se a análise de obras, artigos e documentos oficiais que discutem o letramento matemático e as práticas pedagógicas inovadoras no ensino de Matemática.

Para a seleção do material, foram utilizados critérios de relevância teórica e atualidade, priorizando publicações dos últimos dez anos, indexadas em bases científicas reconhecidas, além de documentos oficiais — como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), relatórios do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e textos de referência de D’Ambrosio. Essa revisão visa identificar contribuições e perspectivas que relacionam o ensino de Matemática a contextos reais e significativos para os estudantes.

Segundo Cervo, Bervian e da Silva (2014, p.61), a pesquisa bibliográfica “constitui o procedimento básico para os estudos monográficos pelos quais se busca o domínio do estado da arte sobre determinado tema”. Nesse sentido, buscou-se analisar e sistematizar o conhecimento produzido, com intuito de identificar contribuições teóricas e metodológicas relevantes que relacionem o ensino de Matemática a contextos reais e significativos para os estudantes.

A análise teve como objetivo principal a identificação de práticas pedagógicas que favorecem a aprendizagem significativa, destacando metodologias e estratégias inovadoras interessantes para serem aplicadas em sala de aula. Foram enfatizadas propostas que valorizam a contextualização dos conteúdos, o uso de jogos didáticos, trabalhos por projetos interdisciplinares e a integração de recursos digitais, compreendidos como instrumentos capazes de potencializar o processo de ensino-aprendizagem e promover o letramento matemático.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A busca por práticas pedagógicas inovadoras parte de inquietações de um ensino que promova ao mesmo tempo a criticidade, reflexão e raciocínio lógico, articulando-se à realidade dos estudantes.

Ausubel (1963) traz em seus estudos a teoria da aprendizagem significativa que defende a relevância da contextualização e das experiências dos alunos no processo ensino-aprendizagem. Piaget e Vygotsky defendem a questão do lúdico na construção do conhecimento, sendo fundamental no processo da aprendizagem por favorecer a interação, a autonomia e o desenvolvimento cognitivo. Já D’Ambrosio (1996) ao propor a concepção da etnomatemática, enfatiza a relevância da reflexão

e da aplicação de conceitos matemáticos no cotidiano levando em conta a vivência cultural, aproximando o ensino da realidade do aluno e conferindo sentido social à Matemática.

Com base nessas concepções, esta investigação procurou identificar práticas capazes de promover o letramento matemático, favorecendo e estimulando o desenvolvimento de habilidades e competências. A partir da revisão de literatura realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, utilizando o seguinte termo de busca: matemática AND letramento AND práticas pedagógicas inovadoras, emergiram quatro eixos principais de análise, apresentados a seguir.

4.1 Contextualização da matemática e etnomatemática

À luz da perspectiva da etnomatemática, proposta por D'Ambrosio, compreende-se que a valorização dos saberes culturais e o reconhecimento do conhecimento matemático produzido no cotidiano contribui para tornar a aprendizagem mais significativa. Situações reais, como planejamento de compras, análise de orçamentos familiares ou interpretação de estatísticas sociais, torna a matemática mais próxima da realidade do estudante (Silva & Lorenzato, 2020).

Mattos (2024, p. 7) reforça que “os saberes e fazeres de todos os grupos socioculturais são elementos educacionais válidos e igualmente importantes para a cidadania e a transformação social”. Assim, é imprescindível reconhecer e integrar os conhecimentos oriundos da experiência e da cultura dos estudantes às práticas pedagógicas, os conteúdos escolares se conectaram ao cotidiano, dialogando com o que eles vivenciam. Em comunidades quilombolas, ribeirinhas e indígenas, por exemplo, é possível articular conhecimentos através de saberes e práticas culturais no processo educativo, valorizando os conhecimentos culturais e ampliando as possibilidades de aprendizagem.

4.2. Tecnologias digitais e ensino da matemática

O uso de tecnologias digitais—como softwares educativos, aplicativos e plataformas interativas e ferramentas de inteligência artificial—potencializa o ensino da matemática, tornando-o mais dinâmico e próximo da realidade tecnológica dos alunos (Moran, 2015). A utilização de tecnologias nas salas de aula como o geogebra, jogos digitais e realidade aumentada, torna o aprendizado mais atrativo, interessante e dinâmico para os estudantes, estimulando a criatividade e o engajamento.

Segundo Papert (1994): “A tecnologia deve ser uma ferramenta para a expressão e a construção do conhecimento, permitindo que os alunos assumam um papel ativo em seu próprio aprendizado.” Nesse sentido, inserir as tecnologias digitais no ambiente escolar é uma estratégia para transformar significativamente a forma como o conhecimento é construído e compartilhado. Com o suporte de recursos digitais, é possível criar situações problema ligadas ao cotidiano e a realidade dos estudantes, aproximando o conteúdo matemático de sua realidade cotidiana.

Além disso, jogos digitais e analógicos também favorecem a construção de conceitos de forma lúdica, estimulando a criatividade, o raciocínio lógico e a cooperação (Grando, 2004). Kishimoto (2014, p. 37) destaca que o jogo “potencializa a exploração e a construção do conhecimento, pois conta com a motivação interna típica do lúdico”, sendo um instrumento poderoso para a mediação pedagógica e o desenvolvimento integral do aluno.

Ensinar de forma lúdica torna a aprendizagem mais atrativa e significativa, favorecendo a atenção, o raciocínio lógico e a participação dos alunos. A integração das tecnologias digitais potencializa esse processo, tornando o ensino da Matemática mais interativo e dinâmico. Para isso, é

essencial que o professor utilize essas ferramentas de forma crítica e pedagógica, articulando-as aos objetivos de aprendizagem e ao desenvolvimento integral dos estudantes.

4.3. Metodologias Ativas

São estratégias de ensino que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, permitindo que este seja ativo e desenvolva autonomia e criticidade. Nessa abordagem, o estudante constrói o conhecimento a partir de experiências, resolução de problemas e trabalhos colaborativos.

A possível adoção das metodologias ativas no ensino de matemática—tanto de projetos integradores como também da aprendizagem baseada em projetos, modelagem matemática, aprendizagem baseada em problemas, gamificação, sala de aula invertida, instrução por pares, aprendizagem colaborativa, bem como outras metodologias ativas para o ensino de matemática—pode ressignificar o processo pedagógico e trazer novos caminhos para uma educação cada vez mais emancipadora. (Lima;Cabral; Silvano, 2021, P.17)

Essa abordagem é eficaz para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, estimula o engajamento dos alunos e atribui significado ao que é aprendido, preparando os alunos para desenvolverem habilidades e competências essenciais para enfrentar os desafios do mundo real.

4.4. Modelagem matemática

De acordo com Araújo (2002, p. 39), a modelagem matemática consiste em “uma abordagem, por meio da matemática, de um problema não matemático da realidade, escolhido pelos alunos reunidos em grupos, de tal forma que as questões da Educação Matemática Crítica embasam o desenvolvimento do trabalho”.

Nessa perspectiva, o ensino se baseia em situações reais, que inicialmente não são percebidas como um problema matemático. A matemática torna-se uma ferramenta para compreender, representar e propor soluções para as situações encontradas, mediante a elaboração de modelos. O processo envolve a participação ativa dos estudantes, colaboração e reflexão crítica, propiciando uma aprendizagem significativa. A modelagem nesse contexto, permite uma forma de aprender matemática por meio da investigação e interpretação de problemas reais propiciando uma análise crítica e reflexiva, consolidando o letramento matemático como instrumento de leitura e transformação do mundo.

4.5. Encerramento da Discussão dos Tópicos

Os resultados desta análise evidenciam que o letramento matemático, quando associado a metodologias inovadoras, contribui não apenas para o desempenho acadêmico, mas também para o desenvolvimento de competências essenciais para a vida em sociedade, como o pensamento crítico, a autonomia e a capacidade de resolução de problemas.

As estratégias apresentadas — contextualização, uso de tecnologias, práticas lúdicas, metodologias ativas e modelagem matemática — mostram-se como valiosas ferramentas para tornar o ensino mais dinâmico, atrativo e significativo. No entanto, alguns fatores podem dificultar a implementação dessas atividades inovadoras em algumas escolas devido a diversos fatores, como desigualdade social, resistência de professores habituados à prática do ensino tradicional e falta de formação continuada.

Apesar dessas dificuldades, acredita-se que tais barreiras podem ser superadas mediante planejamento pedagógico reflexivo, busca contínua por conhecimento através da formação continuada e valorização de práticas que aproximem a matemática da realidade dos alunos, reafirmando o compromisso da escola com uma educação transformadora e socialmente relevante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O letramento matemático, visto como a possibilidade de mobilizar concepções matemáticas em situações reais, é fundamental para a formação cidadã e crítica. Ao adotar práticas pedagógicas inovadoras, o professor amplia as possibilidades de aprendizagem significativa, superando a visão tradicional da matemática como disciplina abstrata e inacessível.

Constata-se que a valorização do cotidiano, a integração de diferentes áreas do conhecimento e o uso de recursos tecnológicos constituem caminhos eficazes para a consolidação do letramento matemático. Dessa forma, a matemática se torna não apenas objeto de estudo, mas ferramenta para compreender e transformar a realidade.

As práticas pedagógicas inovadoras podem ser eficientes e eficazes para o desenvolvimento do letramento matemático, promovendo uma aprendizagem significativa quando planejadas e aplicadas de forma contextualizada. O aluno, nesse processo, assume um papel central enquanto o professor atua como mediador da aprendizagem, buscando melhores estratégias que envolvam todos os alunos de forma crítica, criativa e reflexiva.

A revisão bibliográfica evidenciou que estratégias como jogos, resolução de problemas, projetos interdisciplinares, metodologias ativas, uso de tecnologias digitais, a abordagem da etnomatemática e da modelagem matemática favorecem aprendizagens mais dinâmicas, participativas e próximas da vida cotidiana dos estudantes. Essas práticas fortalecem o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da capacidade de interpretação da realidade.

Compreende-se, portanto, que o letramento matemático vai além de uma habilidade técnica: ele se configura como uma ferramenta fundamental para a leitura e a intervenção no mundo, permitindo que os alunos compreendam e atuem de forma crítica nas situações cotidianas. A valorização do cotidiano, a integração entre diferentes áreas do conhecimento e o papel mediador do professor configuram-se como elementos essenciais para a consolidação do letramento matemático.

Entretanto, a implementação dessas práticas ainda enfrenta desafios, como a resistência de parte do corpo docente, a falta de infraestrutura adequada e a carência de formações continuadas voltadas ao uso de metodologias inovadoras. Tais limitações reforçam a necessidade de políticas educacionais que valorizem a formação docente e garantam equidade no acesso a recursos pedagógicos.

Dessa forma, este estudo contribui para o debate sobre o ensino de Matemática na Educação Básica ao reafirmar a importância da contextualização, da valorização dos saberes culturais e da adoção de práticas pedagógicas inovadoras. Recomenda-se, para pesquisas futuras, a realização de estudos empíricos que analisem a eficácia dessas metodologias em contextos escolares diversos, bem como o aprofundamento das estratégias de formação docente voltadas ao desenvolvimento do letramento matemático.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. L. Cálculo, Tecnologias e Modelagem Matemática: as Discussões dos Alunos. 2002. 173 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2002.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.
- AUSUBEL, D. P. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton, 1963.
- BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2014.
- COSTA DOS SANTOS, Maria José. **O letramento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental**. REMATEC, Belém, v. 15, p. 96–116, 2020. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p96-116.id238. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n0.p96-116.id238>
- CRISTIANE ELIZETE FIORESE; TERESA, M. **Práticas pedagógicas inovadoras: critérios atribuídos por professores(as) formadores(as) que atuam em cursos de pedagogia**. Educação em revista, v. 40, 1 jan. 2024. DOI:<https://doi.org/10.1590/0102-45698>
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.
- D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- FIORESE, C. E.; TREVISOL, M. T. C. Práticas pedagógicas inovadoras: critérios atribuídos por professores(as) formadores(as) que atuam em cursos de Pedagogia. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 40, n. 40, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/45698>. Acesso em: 13 nov. 2024.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GRANDO, R. C. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. Campinas: Autores Associados, 2004.
- KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2014.
- LIMA, Pedro Henrique de; CABRAL, Lêda Ferreira; SILVANO, Antonio Marcos da Costa. **ANÁLISE DAS PRINCIPAIS METODOLOGIAS ATIVAS UTILIZADAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO**. REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, v. 9, n. 2, p. e21056, 2021. DOI: [10.26571/reamec.v9i2.12530](https://doi.org/10.26571/reamec.v9i2.12530).
- MATTOS, José Roberto Linhares de. **SABERES MATEMÁTICOS DA/PARA A VIDA**. ReTEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática, Arraias, v. 2, p. e24014, 2024. DOI: 10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.395. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.395>
- MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.
- MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. São Paulo: Senac, 2015.

PAPERT, S. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artmed, 1994.

PISA. Programme for International Student Assessment. OECD, 2018.

POSSETTI, Sâmela Ferreira Marques; BALIEIRO FILHO, Inocêncio Fernandes. **Mapeamento das Pesquisas sobre Concepções dos Professores do Ensino Fundamental sobre Letramento Matemático.** REMATEC, Belém, v. 18, n. 43, p. e2023023, 2023. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023023.id495. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n43.pe2023023.id495>

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 24. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2017.

SILVA, M.; LORENZATO, S. **A matemática do cotidiano:** práticas pedagógicas e significados. São Paulo: Cortez, 2020.

SOARES, M. **Letramento:** um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2009

LINGUAGEM E ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA: UMA ABORDAGEM ANTROPOLÓGICA

LANGUAGE AND MATHEMATICAL LITERACY: NA ANTHROPOLOGICAL APPROACH

LENGUAJE Y ALFABETIZACIÓN MATEMÁTICA: UNA APROXIMACIÓN ANTROPOLÓGICA

Allef Kawá Rodrigo Carvalho Barbosa ¹

Paulo Vilhena da Silva ²

Reinaldo Feio Lima ³

RESUMO

Este ensaio teórico tem o objetivo de discutir a Linguagem e Alfabetização Matemática por um viés antropológico tomando como referencial teórico a filosofia da linguagem de Wittgenstein. Para tanto, buscaremos discutir algumas interlocuções que podem ser estabelecidas entre Linguagem (matemática) na perspectiva de Wittgenstein e relações possíveis entre Antropologia e Alfabetização Matemática. Neste trabalho utilizamos como metodologia a abordagem qualitativa se tratando de uma pesquisa teórica e bibliográfica. A Linguagem matemática e linguagem natural estão interligadas por possuírem a normatividade como fator comum, com o passar do tempo as regras matemáticas não podem mais ser alteradas, portanto quando são vistas no cotidiano ficam atreladas a fenômenos antropológicos e a práticas (matemáticas) humanas. A intersecção dessas vertentes oferece uma visão ampla sobre a complexidade da Educação Matemática e sua relação com a Linguagem e as perspectivas antropológicas.

Palavras-chave: Alfabetização Matemática. Linguagem. Antropologia. Filosofia da Linguagem. Educação Matemática.

ABSTRACT

This theoretical essay aims to discuss Mathematical Language and Literacy from an anthropological bias, taking Wittgenstein's philosophy of language as a theoretical framework. To this end, we will seek to discuss some interlocutions that can be established between (Mathematical) Language from Wittgenstein's perspective and possible relationships between Anthropology and Mathematical Literacy. In this work, we use a qualitative approach as our methodology, as it is a theoretical and bibliographic research. Mathematical language and natural language are interconnected because they share normativity as a common factor; over time, mathematical rules can no longer be changed, and therefore, when observed in everyday life, they are linked to anthropological phenomena and human (mathematical) practices. The intersection of these strands offers a broad view of the complexity of Mathematics Education and its relationship with Language and anthropological perspectives.

Keywords: Mathematical Literacy. Language. Anthropology. Philosophy of Language. Mathematics Education.

RESUMEN

Este ensayo teórico tiene como objetivo discutir el Lenguaje y la Alfabetización Matemática desde un sesgo antropológico, tomando como marco teórico la filosofía del lenguaje de Wittgenstein. Para ello, buscaremos discutir algunas interlocuciones que pueden establecerse entre el Lenguaje (matemático) desde la perspectiva de Wittgenstein y las posibles relaciones entre la Antropología y la Alfabetización Matemática. En este trabajo utilizamos como metodología el enfoque cualitativo, tratándose de una investigación teórica y bibliográfica. El lenguaje matemático y el lenguaje natural están interconectados por tener la normatividad como factor común; con el paso del tiempo, las reglas matemáticas

¹ Licenciado em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestrando em Educação em Ciências e Matemáticas pelo Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI) na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: allef.carvalho20@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor efetivo do Instituto de Ciências Exatas e Naturais (ICEN/UFPA) e credenciado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: pvilhena@ufpa.br.

³ Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Professor Adjunto da área temática Educação Matemática na Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET) na Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campos Universitário de Abaetetuba, Abaetetuba, Pará, Brasil. E-mail: reinaldo.lima@ufpa.br.

ya no pueden ser alteradas, por lo tanto, cuando se observan en la vida cotidiana, quedan vinculadas a fenómenos antropológicos y a prácticas (matemáticas) humanas. La intersección de estas vertientes ofrece una visión amplia sobre la complejidad de la Educación Matemática y su relación con el Lenguaje y las perspectivas antropológicas.

Palabras clave: Alfabetización Matemática. Lenguaje. Antropología. Filosofía del Lenguaje. Educación Matemática.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Segundo Laplantine (2003), a Antropologia pode ser compreendida como o estudo multidimensional da humanidade, abrangendo diferentes perspectivas interligadas, primeiramente na dimensão biológica, dedica-se a investigar as origens do homem e as complexas relações entre aspectos biológicos e culturais. Na esfera arqueológica, concentra-se no estudo da evolução histórica das civilizações; a dimensão linguística examina profundamente as relações entre os sistemas de Linguagem e os costumes dos diversos povos, explorando como a comunicação modela e é modelada pelas culturas. Por fim, na dimensão social, a Antropologia investiga minuciosamente os padrões de organização social e as manifestações do comportamento humano em diferentes contextos culturais, oferecendo uma visão abrangente sobre a diversidade das sociedades humanas.

O filósofo Austríaco Ludwig Wittgenstein se dedicou a estudar a filosofia da linguagem, filosofia da matemática, a ética, a lógica e em suas obras tardias dedicou-se a investigar as práticas humanas ao falar de Matemática e Linguagem. Nesse sentido julgamos cabível a discussão de suas ideias no campo da Educação (Matemática) e da Antropologia.

Neste trabalho pretendemos discutir a Linguagem (Matemática) e a Alfabetização Matemática numa perspectiva antropológica, a partir de um estudo sobre alguns apontamentos antropológicos na filosofia da linguagem de Wittgenstein, onde o pensador se despede previamente de um solipsismo solitário (lógico, formal) e adota uma concepção intersubjetiva gramatical (Jogos de linguagem, formas de vida) e um estudo sobre contexto ribeirinho e a realidade amazônica para a Alfabetização Matemática.

Este texto se trata de um ensaio teórico (Meneghetti, 2011) bastante utilizado pelas ciências sociais para evidenciar fenômenos antropológicos, sociais e políticos intencionando a produção de conhecimentos e reflexões sobre conhecimentos e acontecimentos. Nesse sentido, por meio de um estudo bibliográfico dos textos sobre Linguagem, Alfabetização (Matemática) e a filosofia da Linguagem de Wittgenstein, é possível a expansão de um conhecimento, a partir de uma compreensão específica da realidade, buscando a contribuir para uma área de conhecimento ampla ou específica, priorizando a autenticidade e originalidade da análise dos fenômenos escolhidos.

Este ensaio teórico está organizado da seguinte forma, inicialmente, é realizada uma discussão sobre a Linguagem Matemática juntamente com a filosofia da linguagem de Wittgenstein, buscando relacionar e dialogar com alguns de seus ensaios antropológicos. Ademais identificar algumas relações entre a Alfabetização Matemática na Antropologia, a partir da leitura e interpretação um trabalho acadêmico à nível de mestrado, que observa os fenômenos em uma comunidade ribeirinha.

2 LINGUAGEM MATEMÁTICA E A FILOSOFIA DE WITTGENSTEIN EM UMA PERSPECTIVA ANTROPOLÓGICA

“A linguagem é, com toda evidência, parte do patrimônio cultural de uma sociedade. É através dela que os indivíduos que compõem uma sociedade se expressam e expressam seus valores, suas preocupações, seus pensamentos.” (Laplantine, 2003, p. 13). Essa passagem pode ajudar a entender

como diferentes culturas expressam e organizam seu pensamento, incluindo conceitos matemáticos, através de suas línguas.

Dessa forma, admitimos então que a Matemática é uma Linguagem, ou seja, está baseada num meio de comunicação de ideias e formas, a partir de signos e símbolos que transmitem significado, tanto na forma falada, quanto na escrita. Logo, compreender como funciona a Linguagem Matemática e como ela se relaciona com a linguagem comum que é utilizada, é fundamental para a compreensão e sucesso no aprendizado deste conhecimento, por isso é necessário que tenhamos conhecimentos sobre suas características para que assim possamos compreender e se apropriar dos usos dessa Linguagem (Silveira, 2020; Maia; Maranhão, 2015).

Com isso, (Silva, 2019, p. 33) aponta que:

Uma característica principal da linguagem matemática é ser uma linguagem exclusivamente escrita, que busca apoio oral na linguagem natural. Assim, seu sistema é constituído por símbolos, gráficos, formas geométricas, diagramas e expressões algébricas que lhes são peculiares, e por um vocabulário que guarda uma relação intrincada com a língua materna.

Uma característica da Linguagem matemática é ser genuinamente escrita, que busca apoio oral na linguagem natural. Logo o seu construto é baseado em signos e símbolos, gráficos, formas geométricas, diagramas e expressões algébricas que são peculiares e tem relações diretas com a linguagem natural.

Portanto, na linguagem matemática, podemos destacar um dos tipos de enunciados presentes na sintaxe matemática, a saber: o *codificado*, que é composto pelo conjunto de símbolos próprios da matemática, que possuem sua denominação, como por exemplo, as que (Silveira, 2014, p. 48) classifica:

Os sinais ($\leq$, $\geq$, $\times$, $+$, $\sqrt{}$, etc.), os algarismos indo-arábicos (0, 1, 2, 3, etc.);

As letras do alfabeto grego, símbolos emprestados de outros sistemas linguísticos (β , Σ , π);

as letras do alfabeto português (x, y, z, a, b, c, etc.) e alguns sinais gráficos das línguas maternas ocidentais (!, -, (), [], ~, etc.) (Silveira, 2014, p. 48).

Percebe-se que a linguagem matemática se aproxima de outras línguas, utilizando símbolos e signos. A Linguagem Matemática, ainda que constitua um sistema de signos distinto em sua estrutura e modos de representação, mantém uma relação intrínseca e essencial com os fundamentos da linguagem natural.

Palavras que têm o mesmo significado na linguagem comum e na linguagem matemática, palavras que se utilizam para situar a matemática em um contexto;

Palavras que têm um significado somente na linguagem matemática: hipotenusa, isósceles, coeficiente, gráficos; Palavras que têm diferentes significados tanto na linguagem matemática quanto na linguagem natural: diferença, ímpar, média, volume, valor, integral. (Lee, 2010, p. 40, tradução livre).

Nessa perspectiva, o estudante de matemática deve desenvolver habilidades e competências em Matemática. As características da língua materna, neste caso, a Língua Portuguesa, é a presença

de símbolos e signos que constroem situações ou frases que são polissêmicas ou em alguns casos monossêmicas, então quando o estudante está no processo de aprendizado desta linguagem ele está se deparando com regras e estruturas específicas em busca de significado delas.

No contexto matemático, Souza (2010, p. 2-7) diz que:

Sendo a matemática uma ciência abstrata de linguagem simbólica, pode-se dizer que para ler informações matemáticas não basta conhecermos sua linguagem, mas o sentido e significado da mesma. [...] De fato, tanto na linguagem matemática, quanto na Língua Materna, desenvolve-se um sistema de símbolos específicos para a expressão de suas ideias; entretanto, a forma como essas ideias são representadas na vida demonstra a dependência recíproca entre elas.

Ter a consciência dessas especificidades relacionadas a Linguagem matemática pode ser útil para o professor de matemática que perceberá algumas confusões que os alunos fazem ao lerem os enunciados matemáticos. Por exemplo, Silva (2019) destaca um acontecimento em uma sala de aula em que uma professora dos anos iniciais de escolaridade ensina o termo “algarismo” como sinônimo de “número”, posteriormente nos anos vindouros de escolaridade, durante o ensino de sistema de numeração, fez com que os alunos encontrassem algumas dificuldades em aprender que os números são formados por algarismos. Vale ressaltar que essas confusões, muitas vezes, é produzida pelo próprio professor, que na tentativa de contextualizar o conhecimento matemático para a realidade do estudante acaba por dificultar o entendimento dos conceitos matemáticos, tais como um cálculo matemático que é logico e normativo é interpretado sob a égide da lógica das relações humanas em meio a cotidianidade.

No âmbito da filosofia da linguagem (matemática), Ludwig Wittgenstein, em sua fase madura representada pelas Investigações Filosóficas, promove uma reviravolta na compreensão da natureza das regras e da lógica. Ele desloca o foco de uma fundamentação lógica abstrata e universal para as práticas concretas e compartilhadas de comunidades linguísticas. É nesse contexto que duas de suas afirmações mais penetrantes ganham relevância central para compreender como operamos em domínios normativos como a Matemática.

Posto que se trata de um procedimento peculiar: recorro a demonstração e aceito logo seu resultado.—Quero dizer: assim o fazemos precisamente. Esta é entre nós o costume, ou um feito de nossa história natural (Wittgenstein, 1987, p. 39).

O perigo está aqui, creio, em dar uma justificativa de nosso proceder, onde não há justificativa alguma e onde teríamos de dizer simplesmente: assim o fazemos (Wittgenstein, 1987, p. 165). (tradução livre)

A expressão “assim o fazemos” diz respeito as nossas práticas sociais. Num contexto de determinada comunidade devemos valorizar as práticas socioculturais (matemáticas), do que interpretar um conhecimento ou uma prática academicamente chancelada, pensando numa perspectiva matemática não devemos mudar ou tentar matematizar a prática matemática de determinado povo, sendo que eles assim o fazem. Wittgenstein (1987) alerta também sobre o perigo da tentativa de generalizar uma prática chancelada, do que é um costume (assim fazer).

Para além das compreensões sobre o conhecimento matemático, Wittgenstein também apresenta ao longo de seus escritos essa expressão que mostra o sentido verdadeiro d pensamento antropológico. Para Cavell (2012) a linguagem é comum para determinadas comunidades como

uma forma de vida, não está limitada a apenas estruturas e relações sociais compartilhadas, mas também de atividades humanas.

O segundo Wittgenstein, sob uma perspectiva diferente de sua primeira, mas à luz de *Tractatus*, trata de tópicos similares e avança sobre temas da filosofia da mente, analisando conceitos psicológicos como compreensão, dor e vontade. A concepção principal do segundo Wittgenstein é de que a linguagem possui diferentes usos e contextos de uso que estão atrelados às formas de vida compartilhadas. Um dos resultados de suas observações filosóficas foi a introdução de conceitos importantes para o esclarecimento de questões filosóficas sobre temas diversos, esses conceitos são: jogos de linguagem, formas de vida entre outros, que esclarecerão as confusões conceituais de outros campos do conhecimento, mas em particular o da filosofia da matemática.

Diferentemente de sua primeira obra, Wittgenstein aborda sua perspectiva antropológica de forma mais direta, apresentando conceitos filosóficos como jogo de linguagem e formas de vida e por observar que a linguagem adquire a significação e sentido, quando está presente em determinados contextos.

Dessa forma, a filosofia de Wittgenstein investiga os modos como atribuímos sentidos ao mundo através da linguagem, como mencionado anteriormente. Wittgenstein contribuiu para a virada linguística da filosofia contemporânea, desconstruindo a universalidade dos fundamentos dos conhecimentos e evidenciando que o conhecimento possui uma natureza social e cultural que envolve os hábitos de uma comunidade, a qual, por meio de um jogo de linguagem significa o mundo. A expressão Jogo de Linguagem é utilizada por Wittgenstein para apontar alguns aspectos regrados de atividades e expressões linguísticas (Cardoso e Gottschalk, 2019). Assim como um jogo possui regras que orientam como se deve jogar, assim mesmo ocorre na linguagem, ou seja, é como se fosse “um jogo de xadrez, em que damos nomes às peças e em seguida estas são movidas seguindo-se as regras do jogo de xadrez, também empregamos nossas palavras em situações específicas seguindo determinadas regras” (Silveira, 2015, p. 10). Essa associação do jogo de linguagem com o jogo de xadrez, enfatiza o pensamento e visão antropológica de Wittgenstein pelo motivo da diversidade de suas funções, a variedade de usos da linguagem e a variedade de significados das palavras.

“O conhecimento (antropológico) da nossa cultura passa inevitavelmente pelo conhecimento das outras culturas; e devemos especialmente reconhecer que somos uma cultura possível entre tantas outras, mas não a única.” (Laplantine, 2003, p. 15). Isso reforça a ideia de que a Matemática, muitas vezes vista como universal, também é uma construção cultural e pode ser ensinada e aprendida de formas diversas em diferentes contextos (jogos de linguagem).

Um conceito fundamental para a filosofia de Wittgenstein é o seguir regras, em particular, este conceito diz respeito a compreensão da natureza dos enunciados da matemática, que são considerados por ele como regras que aprendemos a seguir. Esse conceito da filosofia da linguagem se encaixa em um dos objetivos da Alfabetização Matemática que é o domínio das regras matemáticas, ou seja, o aluno orientado pelas regras matemáticas conseguirá ou não, realizar e/ou interpretar os enunciados e textos matemáticos.

Nosso paradoxo era: uma regra não podia determinar um modo de ação, pois cada modo de agir deveria estar em conformidade com a regra. A resposta era: se cada modo de agir deve estar em conformidade com a regra, pode também contradizê-la. Disto resultaria não haver aqui nem conformidades nem contradições. (Wittgenstein, 2013, IF, § 201, grifos do autor).

A contradição pode se desfazer se olharmos para a regra não como um algo absoluto, independentemente de sua aplicação em determinado contexto, mas sim ao considerarmos que cada regra tem seu emprego específico numa situação. Para Gottschalk (2014, p. 77), seguir regras para Wittgenstein é comparável a

obedecer a uma ordem. Somos treinados [abrichtet] a fazê-lo; reagimos a uma ordem de determinada maneira. Mas e se uma pessoa reage de um modo e outra, de outro à ordem e ao treinamento? Qual estará certa? Segundo ele, a maneira comum de agir das pessoas (ou, mais literalmente: ‘A maneira humana comum de agir’) é o quadro de referência mediante o qual interpretamos uma linguagem desconhecida. Assim, é apenas o esquema comum de modos de comportamento partilhados que pode nos dizer se alguém seguiu uma determinada regra. A maneira como reagimos é um dos aspectos que revelam se seguimos a regra corretamente. Por exemplo, ao ouvir a palavra “igual”, podemos entendê-la no sentido de mesmo tamanho (se estivermos comparando fisicamente duas pessoas) ou como uma das normas da matemática. Associamos as palavras a técnicas diferentes, dependendo do contexto em que nos encontramos.

As regras fazem parte de nosso dia a dia elas fazem parte dos jogos de linguagem e estão vinculadas aos nossos hábitos e instituições sociais, que são proferidas através de sujeitos que interagem entre si. Portanto, seguir regras está relacionado à participação do indivíduo em diferentes práticas linguísticas de nossas formas de vida, pois a regra fundamenta as nossas práticas, modo de viver, agir, são criações humanas que devem ser aprendidas.

A humanidade segue regras para a vida em sociedade, vivemos em comunidade seguindo regras sociais, nos comunicamos obedecendo regras gramaticais, calculamos utilizando regras matemáticas etc. A regra matemática é uma instituição humana, ela advém de costumes e atitudes coletivas. Quando a regra é aceita por todos os participantes de um mesmo campo de conhecimento, tal como a matemática, passa a ser uma norma que não pode mais ser modificada. (Silveira e Cunegatto, 2016, p. 40)

Nessa perspectiva podemos dizer que este é um exemplo, no qual podemos esclarecer o motivo de Wittgenstein afirmar que a Matemática se fundamenta nas práticas cotidianas, pois o fazer matemático está carregado de fenômenos humanos. As regras matemáticas para que sejam absorvidas precisam ser treinadas e ensinadas. A aplicação de conceitos não é empregado uma única vez, portanto é necessário a prática e utilização dessa regra para que seu sentido seja construído e ressignificado (Silveira, 2020).

Mas não é, então, incorreto dizer: que o essencial da matemática é que forma conceitos? Pois a matemática é certamente, um fenômeno antropológico. Podemos considerar isso, portanto, como o essencial para uma grande parte da matemática (do que se chama ‘matemática’) e dizer, sem dúvida, que ele não desempenha papel algum em outros terrenos. Esta ideia, certamente, não deixará de ter influência por si mesma em quem estão aprendendo a ver assim a matemática. A matemática é, pois, uma família; mas não quer dizer que nos vá dar igual tudo o que se incorpore a ela (Wittgenstein, 1987, p. 338).

“A verdade matemática é independente do reconhecimento ou não por parte dos homens! Certamente: as frases “os homens acreditam que $2 \times 2 = 4$ ” e “ $2 \times 2 = 4$ ” não têm o mesmo sentido” (Wittgenstein, 1989, p. 203). A primeira frase é um enunciado antropológico pois está expressando uma convenção entre homens e a segunda é uma norma matemática, baseada na regra matemática estabelecida, uma necessidade. No cotidiano se somarmos 2 gotas de água mais 2 gotas de água acreditamos que temos 4 gotas de água, mesmo que as gotas se unam e formem uma só gota. Porém $2 \times 2 = 4$ é uma norma matemática, um saber instituído e chancelado historicamente pelos homens.

Está claro que podemos utilizar uma obra matemática para o estudo da antropologia. Mas há algo que não está claro: é conveniente que digamos: “Este escrito nos mostra como este povo operava com signos”, ou conveniente que digamos: “Este escrito nos mostra que partes da matemática dominou este povo” (Wittgenstein, 1987, p. 163).

A terapia filosófica de Wittgenstein pode influenciar de forma positiva a entender como a linguagem influencia a forma como significamos conceitos matemáticos. Logo a Alfabetização Matemática depende da comunicação matemática eficaz de conceitos matemáticos, influenciada pela linguagem, culturas e as práticas socioculturais (matemáticas).

2 POSSÍVEIS DIÁLOGOS ENTRE ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA E ANTROPOLOGIA

Primeiramente a Antropologia diz respeito ao estudo do homem em suas dimensões sociais, linguísticas e culturais, ela tem como objetivo compreender a evolução histórica da humanidade da modernidade até a contemporaneidade (Laplantine, 2003). Dentro dessas discussões pode-se abordar alguns polos antropológicos que serão utilizadas como objeto de análise, que são: A antropologia simbólica, antropologia social e cultural.

O ambiente em que os fenômenos se desenvolvem é na escola, o fenômeno central não é a Matemática em si, mas a prática sociocultural (matemática) de ensinar e aprender matemática na escola (Santos, 2019) a escola é um espaço que acolhe o estudante e fornece a ele conhecimentos, para que o mesmo possa desenvolver, a partir desses saberes que serão adquiridos, a capacidade de conviver no mundo, tendo consigo a capacidade de fomentar no aluno, a socialização do conhecimento. Porém esses saberes são iniciados e neste viés, será analisado o conhecimento matemático escolar, olhando pela ótica de que a escola está em todo lugar, de forma direta ou indireta. Então podemos conceber que a matemática escolar está definida em algumas competências e habilidades que o estudante deve adquirir neste percurso de aprendizagem em matemática. Tendo como objetivo tentar atribuir e/ou identificar intencionalidades antropológicas, contidas diretamente ou indiretamente no decorrer das análises.

Logo, a antropologia nos permite pensar e refletir sobre essas problemáticas e o professor que está inserido nesses ambientes deve olhar para si e se envolver com as vivências e práticas matemáticas, ou não, que aquela comunidade realiza. Podemos ir além das relações da Antropologia e a Educação Matemática, relacionando-as com a Alfabetização, Alfabetização Matemática, Escola e outros aspectos que baseiam a nossa prática docente em Matemática (Gonçalves et al., 2024).

Buscando definir a Antropologia da Educação Matemática baseado no que (Silveira e Cune-gatto, 2016) examinam, define-se como a relação entre cultura, sociedade e a Educação Matemática, busca entender como as práticas, valores e crenças culturais influenciam a forma como a matemática é ensinada e aprendida com o passar do tempo nas diferentes comunidades. A alfabetização matemática diz respeito ao ato de ler e escrever a linguagem matemática e está ligada ao processo de desenvolvimento de habilidades, formação cidadã e leitura de mundo (Danyluk, 1998; Cardoso; Gottschalk, 2019). Ao analisar os campos de conhecimento é perceptível que ambos se relacionam e fazem parte da história e estão presentes no cotidiano da escola e nas práticas externas a escola. Partindo disso é possível relacionar a Antropologia da Educação Matemática com a Alfabetização Matemática.

Dessa forma, faz sentido se falar em Alfabetização Matemática, porque o todo o processo de alfabetização perpassa pela apropriação de alguns conceitos e regras característicos de uma lin-

guagem, ou seja, alfabetizar para a língua. No contexto da Alfabetização Matemática Souza (2010, p. 2) diz que se trata da “ação inicial de ler e escrever matemática, ou seja, de compreender e interpretar seus conteúdos básicos bem como, saber expressar-se através de sua linguagem específica”. Logo partimos do pressuposto que a matemática é uma linguagem e que deve ser compreendida no processo de Alfabetização Matemática.

Portanto, podemos concluir que “ser alfabetizado em matemática, então, é entender o que se lê e escreve e o que se entende a respeito das primeiras noções matemáticas ligadas às noções de aritmética, geometria e lógica” (Danyluk, 1988, p. 58).

Tendo como referência o que foi supracitado acima, podemos dizer inicialmente que a primeira relação seria a Contextualização destacando a importância de considerarmos os contextos e práticas sociais e matemáticas. Nesse processo de Contextualização é importante ouvir as vozes e as perspectivas dos estudantes sobre aquilo que sabem e que posteriormente irão aprender. A aprendizagem matemática não se caracteriza apenas no Domínio das regras matemáticas, mas também na leitura de mundo que aquele aluno vai ter, ao entrar em contato com aquele conteúdo. Com isso aborda-se outro conceito que chamaremos de Relevância e significado, que se relaciona com a Contextualização e auxilia a pensar nas relações entre Antropologia da Educação Matemática e a Alfabetização Matemática.

[...] a alfabetização matemática pode ser efetivada nessa busca de conexões entre as diversas formas de conhecer e explicar, da sociedade global e da sociedade local. Fazer conexões entre os conhecimentos na alfabetização matemática possibilita ao indivíduo pertencente a este processo a ampliação dos seus conhecimentos uma vez que aprenda na escola sem que suas aprendizagens anteriores sejam desvalorizadas (Oliveira, 2012, p. 120).

Para o autor que aborda a Alfabetização Matemática no contexto ribeirinho, o processo de Alfabetização Matemática deve ser relevante para os estudantes, levando em consideração as experiências e conhecimentos anteriores aos da escola. Vale ressaltar que para além da valorização do conhecimento prévio do aluno inserido naquele contexto, é preciso se atentar para outra característica que seria a multiplicidade de perspectivas e de práticas humanas e matemáticas, neste processo de alfabetização (matemática).

Ademais outra característica que bem relaciona a Antropologia da Educação Matemática com a Alfabetização Matemática seria a Diversidade e Inclusão.

Dessa forma, a escola deve ser espaço de diálogo entre a matemática escolar e matemática do cotidiano para expressar uma alfabetização matemática pautada na realidade dos alunos visto o envolvimento do sujeito nos múltiplos ambientes que interagem. Com efeito, quando se trata de ensino e aprendizagem de matemática nessas escolas nos deparamos com condições que põe a questionar a educação (matemática) realizada ali. (Oliveira, 2012, p. 123).

A escola deve fornecer ao estudante um espaço de diálogo entre a matemática escolar com a matemática do cotidiano, portanto deve ser um espaço que acolhe o estudante e fornece a ele os conhecimentos para que o mesmo possa desenvolver, a partir desses saberes que serão adquiridos, a capacidade de conviver no mundo e fomentando no aluno a socialização dos conhecimentos (Santos, 2019).

Além disso pode-se apontar para outra característica que relaciona as duas grandes áreas discutidas, que seria o Desenvolvimento de Habilidades. Portanto, cabe ressaltar que este desenvolvimento não incluiria apenas a competência de resolver problemas matemáticas, mas sim de desenvolver seu pensamento crítico e comunicação, influenciadas pela cultura e sociedade. Também podemos pensar a Antropologia da Educação Matemática e a Alfabetização Matemática, como um dos componentes para a formação inicial de professores de matemática. Uma abordagem só pode ser considerada antropológica quando assume um caráter integrativo, visando abarcar as múltiplas dimensões constitutivas do ser humano em seu contexto sociocultural (Laplantine, 2003), dessa forma deve haver incentivo de abordagens que integrem aspectos culturais e sociais no ensino da matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto buscamos uma aproximação da Linguagem e a Alfabetização Matemática com contextos antropológicos. Pode-se observar como a filosofia da linguagem de Wittgenstein pode auxiliar na compreensão de alguns conceitos matemáticos e até mesmo voltados para o campo da antropologia. Essas características exploradas ajudam a compreender como a matemática pode estar atrelada à contextos sociais e práticas humanas com o auxílio dos conceitos filosóficos de Wittgenstein como: Jogos de linguagem, formas de vida e seguir regras, pode-se perceber a relação da Matemática com a Antropologia.

Por conseguinte, observamos ao longo da discussão que Wittgenstein em sua filosofia fizera, levantava algumas hipóteses sobre a existência de estudos matemáticos com um viés antropológico que valoriza o fazer matemático, de acordo com os contextos e práticas de uma determinada comunidade. Os comentadores da filosofia Wittgensteiniana apontam que há uma abordagem antropológica do filósofo, contribuindo para pesquisas e discussões importantes para o campo da Antropologia e da Educação (Matemática), de modo que ao avançar na terapia filosófica de Wittgenstein é cada vez mais evidente essa aproximação dos campos de conhecimento. Ademais, aborda-se a Antropologia da Educação Matemática e a Alfabetização Matemática, contextualizada na escola e externo a escola, olhando pela ótica de que a escola está presente em todos os lugares.

Esse estudo é salutar para propor e ampliar diálogos importantes sobre a Antropologia na/da Educação Matemática, visando contribuir para a formação inicial e continuada de professores de matemática, que estejam dispostos a refletir sobre sua prática na sala de aula e se questionar sobre assuntos relevantes no processo de ensino de matemática. Destaca-se ainda a importância dos jogos de linguagem entre professor e aluno, que facilitam a construção de um entendimento matemático compartilhado, essencial para o processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- CAVELL, Stanley. **Les voix de la raison**: Wittgenstein, le scepticisme, la moralité et la tragédie. Paris: SEUIL, 2012.
- CARDOSO, Cíntia Maria; GOTTSCHALK, Cristiane Maria Cornelia. Algumas Considerações sobre a Alfabetização Matemática no Pacto Nacional da Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). **Revista de Matemática, Ensino e Cultura, Belém**, v. 14, n. 31, p. 192–212, 2019. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/175>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

DANYLUCK, Ocsana S. **Um Estudo sobre o Significado da Alfabetização Matemática**. 1988. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 1988. Orientadora: Profa. Dra. Maria Aparecida Viggiani Bicudo.

GONÇALVES, Harryson et al. Manifesto por uma antropologia da educação matemática. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, ed. esp.: Antropologias e Educação Matemática: diálogos (im)pertinentes, p. 01-21, jan./dez. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/97208>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

GOTTSCHALK, Cristiane M. Fundamentos filosóficos da matemática e seus reflexos no contexto escolar. **International Studies on Law and Education**, CEMOrOc-Feusp / IJI-Universidade do Porto, n. 18, p. 73-82, set./dez. 2014. Disponível em: <http://www.hottopos.com/isle18/73-82Cristiane.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

LAPLANTINE, François. **Aprender Antropologia**. Tradução de Maria Agnes Chauvel. São Paulo: Brasiliense, 2003.

LEE, C. **El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas**. Madrid: Ediciones Morata, 2010.

MAIA, M. G. B.; MARANHÃO, C. Alfabetização e letramento em língua materna e em matemática. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 21, n. 4, p. 931–943, out. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Wfsm6PwvzYtKtW9dbDTdLKn/?lang=pt#>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

MENEGHETTI, F. K. Documentos e Debates: o que é um ensaio teórico. **RAC**, Curitiba, v. 15, n. 2, p. 320-332, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/4mNCY5D6rmRDPWXtrQQMyGN/>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

OLIVEIRA, José Sávio Bicho de. **Alfabetização matemática no contexto ribeirinho: um olhar sobre as classes multisseriadas da realidade amazônica**. 2012. 160 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/4539>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

SANTOS, E. A educação como direito social e a escola como espaço protetivo de direitos: uma análise à luz da legislação educacional brasileira. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, e184961, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945184961>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

SILVA, Carlos Evaldo dos Santos. Alfabetização Matemática na Perspectiva da Linguagem. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Belém, v. 14, n. 31, p. 28–48, 2019. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/166>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

SILVEIRA, M. R. A. DA. Linguagem como Ferramenta para a Compreensão de Conceitos Matemáticos. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 32, p. 1-14, 8 jul. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9954>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

SILVEIRA, M. R. A. DA; CUNEGATTO, T. Por uma Antropologia da Educação Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 9, n. 19, 1 ago. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/1588>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

SILVEIRA, M. R. A. Tradução de textos matemáticos para a linguagem natural em situações de ensino e aprendizagem. **Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 47-73, 2014. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/15338>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. **Matemática, discurso e linguagens**: contribuições para a Educação Matemática. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

SILVEIRA, M. R. A. Gramática da Matemática e seus usos. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 4, n. 10, p. 1–16, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/1697>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

SILVEIRA, M.; TEIXEIRA JUNIOR, V.; SILVA, P. A objetividade matemática e o relativismo na Educação Matemática. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 2, n. 4, p. 9–30, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/55>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

SOUZA, Kátia do Nascimento Venerando de. Alfabetização Matemática: considerações sobre a teoria e a prática. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 10, n. 2, 2010. Disponível em: <https://2012faveni.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/05/alfabetizacao-matematica-1.pdf>. Acesso em: 10 de outubro de 2025.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Fichas (Zettel)**. Lisboa: Edições 70, 1989.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. Tradução de Marcos G. Montagnoli. Revisão da tradução e apresentação Emmanuel Carneiro Leão. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Observaciones sobre los fundamentos de la matemática**. Madrid: Alianza Editorial, 1987.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Tractatus Logico-philosophicus**. Tradução de Luiz Henrique Lopes dos Santos. 3. ed. Edição Bilingue. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.

MANIM E O ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPLORANDO O POTENCIAL DAS ANIMAÇÕES

MANIM AND MATHEMATICS TEACHING: EXPLORING THE POTENTIAL OF ANIMATIONS

MANIM Y LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA: EXPLORANDO EL POTENCIAL DE LAS ANIMACIONES

Luis Andrés Castillo B. ¹

Ivonne C. Sánchez S. ²

RESUMO

Este artigo descreve o uso da biblioteca Manim para a produção de animações matemáticas e seu potencial pedagógico no ensino da matemática. Criar essas animações exige conhecimento em Python e a elaboração de roteiros para tornar conceitos complexos mais acessíveis. Apesar dos desafios iniciais, como o domínio da ferramenta e da linguagem, há recursos disponíveis, como tutoriais e cursos online. A pesquisa destaca a importância de roteiros bem estruturados para explorar visualmente conceitos como derivadas e limites. O Manim promove um ensino mais interativo e visual, mas a falta de literatura especializada sobre seu uso em sala de aula abre espaço para novas pesquisas e materiais didáticos. Além disso, sua integração com temas como a História da Matemática pode enriquecer a abordagem didática.

Palavras-chave: Animações; Python; Manim; Matemática.

ABSTRACT

This article describes the use of the Manim library for producing mathematical animations and its pedagogical potential in mathematics teaching. Creating these animations requires knowledge of Python and the development of scripts to make complex concepts more accessible. Despite initial challenges, such as mastering the tool and the programming language, resources are available, including tutorials and online courses. The study highlights the importance of well-structured scripts to visually explore concepts such as derivatives and limits. Manim fosters a more interactive and visual approach to teaching, but the lack of specialized literature on its classroom use opens space for new research and teaching materials. Moreover, its integration with themes such as the History of Mathematics can enrich the didactic approach.

Keywords: Animations; Python; Manim; Mathematics.

RESUMEN

Este artículo describe el uso de la biblioteca Manim para la producción de animaciones matemáticas y su potencial pedagógico en la enseñanza de la matemática. Crear estas animaciones requiere conocimiento en Python y la elaboración de guiones para hacer que conceptos complejos sean más accesibles. A pesar de los desafíos iniciales, como el dominio de la herramienta y del lenguaje, existen recursos disponibles, como tutoriales y cursos en línea. La investigación destaca la importancia de guiones bien estructurados para explorar visualmente conceptos como derivadas y límites. Manim promueve una enseñanza más interactiva y visual, pero la falta de literatura especializada sobre su uso en el aula abre espacio para nuevas investigaciones y materiales didácticos. Además, su integración con temas como la Historia de la Matemática puede enriquecer el enfoque didáctico.

Palabras clave: Animaciones; Python; Manim; Matemática.

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor no Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: luis.castillo@ufnt.edu.br

² Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora no Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: ivonne.sanchez@ufnt.edu.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

As representações desempenham um papel essencial na aprendizagem da matemática, auxiliando os alunos na compreensão de conceitos, na comunicação do pensamento matemático e na análise de problemas. Sandberg (2024) destaca o potencial pedagógico das representações visuais, enquanto Radmehr e Turgut (2024) enfatizam sua importância na modelagem matemática. Nesse contexto, animações são uma ferramenta eficaz para ilustrar visualmente conceitos matemáticos.

As animações podem ser criadas em formatos como GIFs e vídeos, cada um com características e aplicações distintas. Vital e Scucuglia (2020) argumentam que os GIFs são valiosos no ensino da matemática, pois integram aspectos visuais e dinâmicos, facilitando a compreensão de conceitos abstratos. Sua natureza multimodal permite a exploração de variações geométricas e numéricas, tornando os conteúdos mais acessíveis e interativos.

A interação com GIFs permite que professores e alunos explorem propriedades matemáticas em tempo real, ampliando as possibilidades pedagógicas (Nadal, 2014). Além disso, sua disseminação em ambientes virtuais facilita o compartilhamento do conhecimento. No estudo de Vital e Scucuglia (2020), os GIFs foram criados no GeoGebra, incentivando a experimentação e promovendo a inteligência coletiva no ensino da matemática.

Os vídeos digitais também se consolidaram como uma ferramenta poderosa no ensino da matemática, possibilitando uma aprendizagem mais interativa e contextualizada. Durante a pandemia, conforme Borba, Souto e Canedo Junior (2022), esses recursos tornaram-se indispensáveis, conectando professores e alunos e promovendo práticas mais colaborativas e acessíveis.

As perspectivas teóricas e metodológicas sobre o uso de vídeos digitais mostram que essas ferramentas não apenas transmitem conteúdos, mas também impulsionam novas tendências na pesquisa e na prática pedagógica. Dessa forma, os vídeos digitais atuam como mediadores na construção do conhecimento matemático, transformando a experiência de ensino-aprendizagem.

Apesar do potencial das animações para o ensino, muitos softwares e aplicativos exigem o domínio de ferramentas especializadas, tornando o processo mais complexo para os professores. A necessidade de um método simples, matematicamente fundamentado e de código aberto é um desafio central para a produção de animações matemáticas acessíveis.

Nesse contexto, surge a biblioteca Manim, desenvolvida por Grant Sanderson no projeto 3Blue1Brown. O Manim permite a criação de animações matemáticas precisas utilizando Python, oferecendo controle flexível sobre os elementos visuais. Seu código aberto e abordagem programável tornam-no uma alternativa viável para educadores interessados na produção de animações (Castillo; Sánchez, 2023).

Este estudo busca descrever o processo de produção de animações matemáticas com o Manim, destacando as etapas envolvidas, desafios enfrentados e estratégias para superá-los. Ao facilitar a criação de animações em GIFs e vídeos digitais, espera-se que mais professores possam explorar esse recurso para enriquecer o ensino da matemática.

2 MATHEMATICAL ANIMATION ENGINE

O Manim, como dissemos, foi criado por Grant Sanderson, conhecido pelo projeto 3Blue1Brown. Essa biblioteca foi desenvolvida para criar animações precisas usando programação em Python. Atualmente, existem três versões do Manim: ManimGL (Manim Graphics Library). É a versão original criada por Grant Sanderson para o seu canal no YouTube. Manim Community Edition (ManimCE) – versão do ManimGL mantida pela comunidade. Essa versão tem como objetivo ser mais acessível e receber atualizações regulares. Ela oferece melhorias em termos de documentação, facilidade de instalação, novas funcionalidades e correções de bugs. É a versão recomendada para a maioria dos usuários novos e aqueles que procuram uma experiência mais estável e suportada. ManimCairo: Manim Cairo é outra implementação do Manim que utiliza a biblioteca Cairo para renderização de gráficos em vez de OpenGL. A biblioteca Cairo é conhecida por sua capacidade de criar gráficos vetoriais de alta qualidade. No entanto, essa versão é menos comum e pode não ter tantas funcionalidades ou suporte comunitário como o ManimCE.

A compatibilidade com Python é um grande diferencial do Manim. A integração completa com Python permite que os usuários aproveitem as bibliotecas Python em conjunto com o Manim, aumentando a versatilidade e as possibilidades de uso do software. Segundo Coluci (2022), Python é uma linguagem muito popular ensinada em vários cursos de graduação no Brasil. Devido à escassa documentação da versão original do Manim, diversas pessoas começaram a produzir tutoriais e materiais descritivos sobre a biblioteca. Isso deu origem a uma comunidade ativa³, com centenas de pessoas contribuindo com documentação, tutoriais e exemplos.

Para a maioria dos usuários, especialmente iniciantes, ManimCE é a melhor escolha, devido ao suporte comunitário ativo, à melhor documentação e à facilidade de instalação. No entanto, se o usuário está confortável com configuração de ambientes mais complexos e precisa de funcionalidades específicas do OpenGL, pode considerar o ManimGL. O Manim Cairo pode ser uma opção para usuários que precisam especificamente de gráficos vetoriais de alta qualidade e estão familiarizados com a biblioteca Cairo. Neste trabalho, escolhemos trabalhar com ManimCE⁴. ManimCE é um *fork*⁵ do Manim original, criado pela comunidade para continuar o desenvolvimento da biblioteca após o ManimGL não receber mais atualizações frequentes. O ManimGL oficial foi criado em 21 de outubro de 2020⁶, com o objetivo de tornar o ManimCE mais acessível, fácil de usar e continuamente atualizado – a última atualização foi em janeiro de 2025 (v0.19.0). Desde a sua criação, a comunidade tem trabalhado ativamente no projeto, adicionando novas funcionalidades, melhorando a documentação e corrigindo *bugs*.

Principais características

A renderização com OpenGL é uma das principais características do Manim. O uso do OpenGL permite a criação de animações suaves e complexas, oferecendo uma experiência visual avançada. Outro ponto forte do Manim são as atualizações frequentes. A comunidade ativa mantém o *software* constantemente atualizado, adicionando novas funcionalidades, corrigindo *bugs* e melhorando a documentação.

³ Disponível em: <https://docs.manim.community/en/stable/index.html>

⁴ Desta parte do texto em diante, para não ficar extenso e repetitivo, nos referimos ao ManimCE como simplesmente Manim.

⁵ Um “fork”, em desenvolvimento de *software*, é o processo de criar um projeto a partir do código-fonte de um projeto existente. O novo projeto diverge do original, permitindo que os desenvolvedores façam alterações e adições sem afetar o projeto original.

⁶ <https://docs.manim.community/en/stable/changelog/0.1.0-changelog.html>

A documentação e os tutoriais disponíveis para o Manim são significativamente melhores em comparação com outras versões. Existem muitos tutoriais que ajudam os usuários a aprenderem e explorar as funcionalidades do *software*. A extensibilidade é outro aspecto importante, facilitando a adição de novas funcionalidades e a personalização das animações conforme necessário.

Estrutura básica de uma cena em Manim

No Manim, cada cena é criada usando a classe “Scene”. Essa classe, própria do Manim (não de Python), serve como um contêiner que contém e gerencia os objetos, as ações e as configurações de toda a animação que se está criando. A maneira básica de criar uma cena no Manim é sistematizada no Quadro 1, a seguir. No entanto, é importante mencionar que essa estrutura – que poderá ser mais ou menos complexa dependendo do que se planeja exibir – é comum a todas as animações que renderizam com o Manim.

Quadro 1 – Estrutura básica de uma cena em Manim

Estrutura	Descrição
Criação do cenário com a classe Scene	Para criar uma cena é necessário definir uma nova classe que herde as definições e funções da classe Scene, mantendo Scene para animações em 2D e a classe <i>ThreeDScene</i> para animações em 3D, incorporadas no Manim. Isso permite que a classe personalizada herde todas as funcionalidades e o método da classe “mãe” Scene.
Método <code>construct()</code>	A classe Scene contém um método <code>construct()</code> , que precisa ser implementado em sua classe de cena personalizada. Esse método serve como ponto de entrada para definir o conteúdo e as ações da cena. Dentro de <code>construct()</code> , o usuário escreve o código para criar objetos, animá-los e especificar ações na cena.
Criar os objetos e as animações	Dentro do método <code>construct()</code> , o usuário pode criar e manipular objetos matemáticos (<i>MObjects</i>) e outros objetos, como textos; definir suas propriedades; e aplicar animações neles. Esses objetos e animações definem os elementos visuais e os movimentos na cena.
Tempo e duração	A classe Scene fornece um sistema de gerenciamento de tempo que rastreia a progressão da animação ao longo do vídeo. O usuário pode especificar durações de animações, adicionar pausas ou atrasos e controlar o tempo de sincronização de objetos e eventos dentro da cena.
Renderizar e exibir	Depois de definir a cena e seu conteúdo, o usuário pode renderizar e exibir a animação usando o mecanismo de renderização do Manim. O motor transforma seu código e objetos em uma representação visual que pode ser reproduzida, exportada e salva como um arquivo de vídeo ou GIF.

Fonte: Elaboração própria dos autores

A Figura 1 mostra um exemplo de código⁷ utilizando a estrutura básica descrita anteriormente. Como pode ser visto, a primeira linha definiu uma nova cena “CreateCircle” (esse nome é personalizável) usando a classe Scene. Logo foi utilizado o método `construct()`, sempre utilizando o atributo `self`. Esses atributos são usados posteriormente nas últimas linhas do código para criar as animações e transformações para os objetos que irão interagir na cena.

⁷ Para aceder ao código pode-se clicar no seguinte link: <https://ray.so/UwqJ6MO>

Figura 1 – Script básico de uma cena em Manim

```
1 from manim import *
2
3 class CreateCircle(Scene):
4     def construct(self):
5         circle = Circle()
6         circle.set_fill(PINK, opacity=0.5)
7         self.play(Create(circle))
```

Fonte: Elaboração própria dos autores

Após a criação dos objetos e das animações e da definição do tempo destas, podemos passar para a renderização e exportação da cena. A renderização no Manim refere-se ao processo de conversão de código, objetos e animações escritos em Python em uma

3 PROJETO AM² – ANIMAÇÕES MATEMÁTICAS COM MANIM

O projeto Animações Matemáticas com Manim – AM² – (Figura 2) surge como uma resposta à crescente demanda por recursos pedagógicos inovadores que integrem tecnologias digitais ao ensino de matemática. O Manim, um software de animação 2D e 3D voltado para a visualização matemática, destaca-se como uma ferramenta poderosa e acessível, capaz de transformar o modo como conceitos matemáticos são ensinados e aprendidos. Com um aprendizado intuitivo e custo reduzido, o Manim capacita professores e futuros educadores a criar animações dinâmicas, oferecendo uma abordagem visual e interativa que simplifica a compreensão de ideias complexas e atrai a atenção dos estudantes.

Figura 2 – Logomarca do Projeto AM²



Fonte: Elaboração própria dos autores

Atualmente, o projeto é liderado por uma equipe composta por dois professores de matemática (autores deste artigo) e um estudante de graduação na área, que desenvolvem propostas de formação voltadas para a linguagem Python e o uso prático do Manim. Esse esforço coletivo proporciona uma formação robusta e contemporânea aos profissionais da Educação, capacitando-os a incorporar tecnologias digitais em suas práticas pedagógicas. Além disso, a presença de um estudante de graduação no núcleo do projeto amplia a conexão com as novas gerações, trazendo uma perspectiva jovem e criativa para o desenvolvimento das animações.

Uma das principais preocupações do Projeto AM² é a produção de recursos educacionais em português, o que democratiza o acesso ao conhecimento e promove a inclusão de professores brasileiros, que, muitas vezes, enfrentam barreiras linguísticas no uso de ferramentas tecnológicas. Por meio desse enfoque, o projeto não só facilita a adoção do Manim nas salas de aula, mas também fomenta uma rede de educadores engajados em compartilhar experiências e práticas pedagógicas inovadoras.

Potencialidades

O uso do Manim no ensino de matemática oferece inúmeras possibilidades, como: exploração visual de conceitos abstratos: ideias como cálculo diferencial, geometria analítica e álgebra linear podem ser ilustradas de maneira dinâmica, permitindo que os estudantes visualizem e compreendam relações matemáticas com maior clareza; interatividade e personalização: animações podem ser adaptadas às necessidades de cada turma, tornando as aulas mais atrativas e eficazes; fomento à criatividade docente: a criação de animações estimula os professores a desenvolver soluções personalizadas para os desafios da sala de aula.

Desafios

Entretanto, o projeto enfrenta desafios importantes, como: curva de aprendizado inicial: embora o Manim seja uma ferramenta poderosa, seu uso exige familiaridade com a linguagem Python, o que pode desmotivar alguns educadores; infraestrutura tecnológica: nem todas as escolas possuem computadores adequados ou acesso à internet de qualidade, dificultando a implementação do *software*; produção de conteúdo pedagógico: criar animações que equilibrem rigor matemático e acessibilidade didática exige tempo e esforço, especialmente para temas mais avançados.

Perspectivas futuras

O Projeto AM² vislumbra várias perspectivas para expandir seu impacto, como: *formações continuadas*: oferecer oficinas presenciais e *online* para capacitar professores em Python e Manim; *parcerias institucionais*: estabelecer colaborações com universidades e secretarias de educação para integrar o Manim aos currículos escolares; *criação de um repositório digital*: disponibilizar animações prontas e tutoriais gratuitos, incentivando o uso do Manim em escolas públicas e privadas; *pesquisa e desenvolvimento*: investir em estudos que avaliem o impacto da criação e o uso das animações no aprendizado dos estudantes e explorem novas funcionalidades do Manim.

Em síntese, o Projeto AM² Animações Matemáticas com Manim representa uma combinação inspiradora de tecnologia, educação e inovação, posicionando-se como um catalisador para uma Educação Matemática mais dinâmica e alinhada às demandas do século XXI. Na seção seguinte do artigo, vamos referir diversas pesquisas em andamento que desenvolvem processos de criação e animações para ensino de matemática, no caso, no nível de Ensino Superior.

4 AM²: PESQUISA E ENSINO

Os exemplos de elaboração e uso de animações matemáticas com Manim aqui descritos provêm de um projeto de pesquisa em andamento intitulado “Contribuições históricas e propostas inovadoras para o ensino do cálculo diferencial e integral: análise crítica e inclusão de tecnologias educacionais”, sob a coordenação da Professora Dra. Mônica Suelen Ferreira de Moraes e vinculado à Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus Arraias – e ali desenvolvido.

Para a elaboração das animações, utilizamos informações históricas advindas de fontes secundárias e terciárias, a fim de construir uma abordagem mais dinâmica e contextualizada no ensino de derivadas e limites, integrando elementos históricos ao processo de ensino de matemática. Assim, foram desenvolvidos vídeos digitais animados criados com Manim, que traduzem descobertas históricas em oportunidades didáticas acessíveis, interativas e visualmente atraentes.

Consideramos que a combinação entre história da Matemática e tecnologias digitais demonstra sua eficácia no ensino do cálculo diferencial. Os vídeos animados, baseados em uma fundamentação histórica e epistemológica da Matemática, facilitam a compreensão de conceitos complexos – como as derivadas, os limites e outros conteúdos do cálculo diferencial e integral – ao mesmo tempo que despertam a curiosidade e o interesse dos estudantes pelo contexto histórico desses conceitos.

O trabalho “História da Matemática e vídeos digitais com Manim para o Ensino de Derivadas”, de Teixeira, Moraes et al. (2024), explora o uso de vídeos digitais animados desenvolvidos com Manim, integrando perspectivas históricas da Matemática para facilitar o ensino de derivadas. Destaca o modo como o contexto histórico enriquece a compreensão dos conceitos e promove uma abordagem mais significativa para estudantes.

Teixeira, Castillo *et al.* (2024) – em “Animações para o Ensino do Cálculo Diferencial com Manim” – focam na criação de animações interativas com Manim. Esse estudo apresenta estratégias inovadoras para ensinar conceitos do cálculo diferencial. O trabalho evidencia o modo como a visualização dinâmica contribui para o entendimento de ideias complexas e torna as aulas mais envolventes.

Coelho *et al.* (2024) – em “Integração de Perspectivas Históricas e Tecnológicas no Ensino do Conceito de Limite” – analisam a integração entre história da Matemática e tecnologias digitais, utilizando ferramentas como o Manim para abordar o conceito de limite. A proposta combina fundamentos históricos e representações visuais para proporcionar uma aprendizagem contextualizada e interativa.

Teixeira, Sánchez *et al.* (2024) – em “Animações Matemáticas com Manim para Abordar o Método de Completar Quadrados” – descrevem animações matemáticas criadas com Manim para ensinar o método de completar quadrados a partir de informações históricas. A abordagem visual destaca as etapas do método – tornando o aprendizado mais intuitivo aos estudantes – ao mesmo tempo que reforça a aplicabilidade do Manim no ensino da Álgebra.

Pela experiência nesses exemplos, consideramos que a utilização de softwares como o GeoGebra e as animações com Manim podem permitir que professores de matemática ofereçam aos alunos uma experiência de aprendizagem mais interativa e envolvente na consolidação de ideias, noções e conceitos matemáticos. Essa iniciativa reafirma o modo como as tecnologias digitais podem potencializar o ensino e, ao mesmo tempo, valorizar a historicidade dos conceitos matemáticos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de animações matemáticas com o Manim representa uma poderosa ferramenta para enriquecer o ensino da matemática, tornando-o mais interativo, visual e acessível. Este artigo buscou descrever detalhadamente as etapas envolvidas nesse processo, desde a programação em

Python até a elaboração de roteiros didáticos, oferecendo reflexões sobre os desafios enfrentados e as estratégias possíveis para superá-los. O objetivo foi cumprido ao proporcionar uma visão abrangente sobre o potencial pedagógico dessas animações e as lacunas existentes na literatura e na prática docente.

Os resultados apresentados evidenciam que o aprendizado de Python, embora inicialmente desafiador para muitos professores, é viabilizado por uma vasta gama de recursos educacionais disponíveis *online*, como tutoriais e cursos. Além disso, iniciativas como a criação de manuais em português tornam o uso do Manim mais acessível aos professores brasileiros, atendendo a uma demanda crescente por materiais de apoio em língua nativa. A necessidade de atualização constante desses materiais também foi discutida, considerando as evoluções frequentes da biblioteca Manim e suas versões.

Outro aspecto destacado foi o papel central do roteiro no desenvolvimento de animações. Conforme discutido, o processo de elaboração de um roteiro não apenas requer um estudo aprofundado do tema matemático, mas também demanda criatividade e uma abordagem pedagógica cuidadosa. Esse processo permite que os professores integrem aplicações práticas de conceitos matemáticos, enriquecendo seu próprio aprendizado enquanto produzem conteúdos inovadores para os estudantes.

Embora, neste texto tenha alcançado seus objetivos ao descrever a produção de animações matemáticas com o Manim, algumas reflexões emergem como perspectivas futuras. Primeiro, há uma clara lacuna na literatura especializada sobre o uso pedagógico dessas animações em sala de aula. Estudos que investiguem a recepção dos alunos e a eficácia das animações no aprendizado de conceitos específicos – como derivadas, limites e métodos de completar quadrados – são necessários.

Além disso, o desenvolvimento de comunidades de prática e redes de colaboração entre professores, estudantes e pesquisadores pode fortalecer a troca de conhecimentos e experiências no uso do Manim. Essa colaboração pode resultar na criação de guias mais robustos, orientações metodológicas detalhadas e, principalmente, na construção de um acervo coletivo de animações matemáticas que reflitam as necessidades e particularidades do contexto educacional brasileiro.

Por fim, este trabalho reafirma que o Manim tem o potencial de transformar o ensino de matemática, proporcionando aos professores ferramentas para apresentar conceitos complexos de forma visual, dinâmica e acessível. Cumprimos nosso objetivo ao oferecer uma contribuição significativa para esse campo em expansão. Ao mesmo tempo, lançamos um convite à reflexão sobre os caminhos futuros para a integração entre tecnologias digitais, história da Matemática e práticas pedagógicas inovadoras.

REFERÊNCIAS

BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JUNIOR, Neil da Rocha. **Vídeos na educação matemática**: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais. São Paulo: Autêntica, 2022.

CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C. Uso de Python no ensino de matemática: PyGGB e MANIM. **ReTEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 1, p. e23006, 2023. DOI: <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2023.v1.163>

COELHO, Iara Martins; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de; CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C. Integração de perspectivas históricas e tecnológicas no ensino do conceito de limite. *In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA/DA AMAZÔNIA*, 1., 2024, Arraias. **Anais** [...]. Arraias: SBEM-TO, 2024.

COLUCI, Vítor R. Animações de conceitos da teoria de erros usando Manim/Python. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S. l.], v. 44, p. e20210239, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0239>

NADAL, João Henrique Duarte. **A cultura do GIF: reconfigurações de imagens técnicas a partir dos usos e apropriações de narrativas cíclicas**. 2014. 185 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Linguagens) – Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <https://tede.utp.br/jspui/handle/tede/1407> Acesso em: 1 dez. 2024

RADMEHR, Farzad; TURGUT, Melih. Learning more about derivative: Leveraging online resources for varied realizations. **ZDM Mathematics Education**, Alemanha, v. 56, p. 589-604, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01564-0>

SANDBERG, Joel. **Animaatio matematiikan opetuksessa** (Animação no ensino de matemática). 2024. 57 f. Dissertação (Mestrado para Professores de Matemática, Física e Química) – Faculdade de Matemática e Ciências Naturais, Universidade de Helsinque, Helsinque, 2024.

TEIXEIRA, Lucas Santos; CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C.; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. Animações para o ensino do cálculo diferencial com manim. *In: ENCONTRO TOCANTINENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 3., 2024, Arraias. **Anais** [...]. Arraias: SBEM-TO, 2024.

TEIXEIRA, Lucas Santos; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de; CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C. História da matemática e vídeos digitais com manim para o ensino de derivadas. *In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA/DA AMAZÔNIA*, 1., 2024, Arraias. **Anais** [...]. Arraias: SBEM-TO, 2024.

TEIXEIRA, Lucas Santos; SÁNCHEZ, Ivonne C.; CASTILLO, Luis Andrés; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de. Animações matemáticas com manim para abordar o método de completar quadrados. *In: ENCONTRO TOCANTINENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 3., 2024, Arraias. **Anais** [...]. Arraias: SBEM-TO, 2024.

VITAL, Carla; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva. A criação de GIFs com o GeoGebra para produção de narrativas matemáticas digitais. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 36, p. 128-141, jul. 2020.

MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO SUPERIOR: UMA ANÁLISE DO CENÁRIO BRASILEIRO E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

MAPPING SCIENTIFIC PRODUCTION ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION: AN ANALYSIS OF THE BRAZILIAN SCENARIO AND ITS RELATIONS WITH MATHEMATICS EDUCATION

MAPEO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SOBRE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: UN ANÁLISIS DEL ESCENARIO BRASILEÑO Y SUS RELACIONES CON LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Paulo César Duarte Farias  ¹

Idemar Vizolli  ²

Arlenés Delabary Spada  ³

RESUMO

Este artigo é um recorte da dissertação de mestrado em andamento intitulada ENSINO SUPERIOR NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: Um olhar a partir das pesquisas stricto sensu desenvolvidas no período de 2000 a 2024, que investiga a produção científica brasileira sobre Inteligência Artificial no Ensino Superior. A análise do estado do conhecimento, baseada em 20 teses e dissertações, revelou uma concentração geográfica da pesquisa no Sudeste e Sul do país, refletindo as desigualdades de infraestrutura. O estudo aponta para uma prioridade em soluções técnico-operacionais, como a predição de evasão e metodologias de aprendizagem que compõem 50% dos trabalhos, 25% cada um; já pesquisas voltadas ao aperfeiçoamento da formação docente somente 20%. Dialogamos os dados dessa pesquisa com artigos sobre Educação Matemática na Amazônia Legal, para compreender como essas novas tecnologias podem influenciar o ensino da matemática. Observa-se que a eficiência algorítmica, preconizada pela IA esbarra na escassez de pesquisas sobre ética, inclusão e governança, reforçando a colonialidade algorítmica e o capitalismo de vigilância. Em suma, a produção acadêmica nacional ainda negligencia debates sistêmicos, o que reforça a necessidade de uma abordagem crítica e contextualizada da IA no projeto educacional brasileiro.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Educação Matemática. Amazônia Legal.

ABSTRACT

This article is an excerpt from the ongoing master's dissertation, titled "HIGHER EDUCATION IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A look at stricto sensu research developed from 2000 to 2024," which investigates Brazilian scientific production on Artificial Intelligence in Higher Education. The analysis of the state of knowledge, based on 20 theses and dissertations, revealed a geographic concentration of research in the Southeast and South of the country, reflecting infrastructure inequalities. The study highlights a priority for technical-operational solutions, such as dropout prediction and learning methodologies, which comprise 50% of the papers, 25% each; research focused on improving teacher training accounts for only 20%. We compare the data from this research with articles on Mathematics Education in the Legal Amazon to understand how these new technologies can influence mathematics teaching. It is clear that the algorithmic efficiency advocated by AI clashes with the scarcity of research on ethics, inclusion, and governance, reinforcing algorithmic coloniality and surveillance capitalism. In short, national academic production still neglects systemic debates, which reinforces the need for a critical and contextualized approach to AI in the Brazilian educational system.

Keywords: Artificial Intelligence. Mathematics Education. Legal Amazon.

¹ Mestrando em Educação na Universidade Federal do Tocantins (UFT), Imperatriz-MA, Brasil. E-mail: paulocesardufarias@gmail.com.

² Doutor em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor Titular da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Palmas-TO, Brasil. E-mail: idemar@mail.uft.edu.br.

³ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (Anhanguera). Professora e Pesquisadora da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), Palmas, TO, Brasil. E-mail: arlenes.ds@unitins.br.

RESUMEN

Este artículo es un extracto de la tesis de maestría en curso, titulada “EDUCACIÓN SUPERIOR EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: Una mirada a la investigación *stricto sensu* desarrollada entre 2000 y 2024”, que investiga la producción científica brasileña sobre Inteligencia Artificial en la Educación Superior. El análisis del estado del conocimiento, basado en 20 tesis y disertaciones, reveló una concentración geográfica de la investigación en el su-reste y sur del país, lo que refleja las desigualdades en infraestructura. El estudio destaca la prioridad de las soluciones técnico-operativas, como la predicción de la deserción escolar y las metodologías de aprendizaje, que representan el 50% de los artículos (25% cada una); la investigación centrada en la mejora de la formación docente representa solo el 20%. Comparamos los datos de esta investigación con artículos sobre Educación Matemática en la Amazonia Legal para comprender cómo estas nuevas tecnologías pueden influir en la enseñanza de las matemáticas. Es evidente que la eficiencia algorítmica que propugna la IA choca con la escasez de investigación sobre ética, inclusión y gobernanza, lo que refuerza la colonialidad algorítmica y el capitalismo de vigilancia. En resumen, la producción académica nacional aún descuida los debates sistémicos, lo que refuerza la necesidad de un enfoque crítico y contextualizado de la IA en el sistema educativo brasileño.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Educación Matemática. Amazonía Legal.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo constitui um recorte da dissertação de mestrado em andamento, intitulada ENSINO SUPERIOR NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: um olhar a partir das pesquisas *stricto sensu* desenvolvidas no período de 2000 a 2024, que investiga a produção científica brasileira sobre Inteligência Artificial no Ensino Superior.

A contínua evolução das tecnologias digitais reconfiguram as dinâmicas sociais, e a educação, especialmente a de nível superior, presente no epicentro dessas transformações. No entanto, sua implementação não é neutra e suscita debates sobre ética, equidade e o futuro do papel docente.

Dentre estas tecnologias, a IA surge no debate educacional com a promessa de personalização do ensino. Contudo, a análise de tais tecnologias exige um filtro crítico, ou seja, abordar a tecnologia, não como uma ferramenta neutra, mas como um objeto que exige análise, questionamento e uma apropriação consciente e reflexiva por parte dos educadores.

Diante disso, a pesquisa propõe-se a refletir sobre a seguinte questão: que contribuições as pesquisas *stricto sensu* sobre Inteligência Artificial desenvolvidas em Instituições Brasileiras no período de 2000 a 2024, trazem ao Ensino Superior? Além disso, para atender à temática do evento ao qual este artigo destina-se, buscou-se correlacionar os resultados obtidos até o momento com o ensino de matemática, de forma especial, à luz das premissas da Educação Matemática, uma vez que a presença da IA na educação brasileira atinge o ensino superior.

O objetivo é, portanto, analisar contribuições que as pesquisas *stricto sensu* sobre Inteligência Artificial desenvolvidas em Instituições Brasileiras no período de 2000 a 2024, trazem ao Ensino Superior, correlacionando-as à Educação Matemática. Para isso, o texto está estruturado em seções que apresentam o referencial teórico, os percursos metodológicos da pesquisa maior que o inspira e, por fim, uma discussão que articula os conceitos apresentados na dissertação com a educação matemática na/da Amazônia Legal, abrindo possibilidades para futuras investigações.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este referencial adota uma abordagem histórica, sociotécnica e crítica da IA no ensino superior. A perspectiva histórica permite entender o desenvolvimento desta tecnologia desde suas ori-

gens, com o artigo seminal de Alan Turing (1950), até sua consolidação como tecnologia estratégica na educação.

A dimensão sociotécnica assume que tecnologias como a IA não são neutras, mas codificam valores e relações de poder. Por isso, sua inserção no ensino superior exige uma análise que considere arranjos institucionais e interesses econômicos, reconhecendo-a como parte de uma ecologia sociotécnica com efeitos sociais e pedagógicos.

A perspectiva crítica interroga os discursos celebratórios, problematizando riscos e limitações. Essa postura busca tensionar as promessas de eficiência, abrindo espaço para debates éticos, políticos e epistemológicos sobre a implementação e o impacto da IA.

Ao analisar a IA como uma Tecnologia de Propósito Geral, ou seja, enxergando seu impacto muito além da sala de aula ao remodelar a estrutura das universidades, transformar o papel de professores e estudantes, e levantar novas questões éticas e políticas (Brynjolfsson e McAfee, 2024), este referencial explora tanto seus avanços pedagógicos quanto às controvérsias que contidas em sua adoção, como o capitalismo de vigilância (Zuboff, 2019) e a colonialidade algorítmica (Taddeo, 2023).

2.1 A origem e o desenvolvimento da Inteligência Artificial

A trajetória da Inteligência Artificial tem suas raízes nos avanços das ciências formais do século XX. O marco simbólico é o artigo *Computing Machinery and Intelligence*, de Alan Turing (1950), que propôs o famoso Teste de Turing. O termo “Inteligência Artificial” foi oficialmente cunhado por John McCarthy na conferência de Dartmouth em 1956. O desenvolvimento do campo passou por ciclos de otimismo e frustração, conhecidos como verões e invernos da IA, até que, a partir de 2010, o aumento do poder computacional e o avanço de algoritmos como o *deep learning* impulsionaram uma nova fase de consolidação.

2.2 A IA no Brasil: Governança algorítmica e soberania de dados

A corrida regulatória da IA no Brasil tem se alinhado a marcos internacionais como o AI Act europeu (União Europeia, 2024) e a Executive Order dos EUA (Estados Unidos, 2023). O país avançou com a aprovação do Projeto de Lei nº 2.338/2023, que estabelece o Marco Legal da IA.

Complementarmente, a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) define os eixos, dentre os quais se destacam Educação, Capacitação, Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação. A EBIA prevê a criação de centros de pesquisa aplicada em IA nas universidades federais — polos que deveriam articular formações interdisciplinares, laboratórios de dados abertos e empreendimentos acadêmicos derivados (Gouvêa; Campos, 2023). Até 2021, porém, apenas nove centros foram oficialmente homologados, revelando lentidão de implementação (Pessôa; Costa, 2024).

Apesar da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) representar um avanço, a dependência de plataformas privadas, muitas delas estrangeiras, coloca em risco a soberania de dados do país (Sousa Santos, 2025). A governança algorítmica ainda é incipiente, favorecendo a opacidade dos sistemas e aumentando os riscos de discriminação e vigilância. A solução, segundo Garcez e Pimenta (2023), passa por políticas de ciência aberta e incentivos a modelos de IA treinados com dados multilíngues e regionais.

2.3 A evolução da IA na Educação Superior

O percurso da Inteligência Artificial na educação começou de forma embrionária na década de 1950 com o interesse por tutores programados. O ambiente PLATO (1960), da Universidade de Illinois, marcou o primeiro ecossistema de aprendizagem mediado por computador, antecipando conceitos como fóruns online e feedback automático (Luckin, 2016).

A evolução da IA pode ser dividida em fases, cada uma com diferentes reconfigurações didáticas que impactaram o ensino superior: A **IA Simbólica (1970-1980)** focou em sistemas baseados em regras para automatizar tarefas didáticas no ensino superior. A **IA Conexionista e Aprendizado de Máquina (1990-2010)** impulsionou plataformas adaptativas e personalização da aprendizagem via learning analytics. A **IA Generativa (desde 2022)** introduziu a co-criação algorítmica, mudando o papel do professor para curador crítico de conteúdo (Knox, 2021).

É nesse momento que a discussão sobre a inteligência artificial se amplia, ultrapassando a dimensão didática e alcançando a esfera macroestrutural da universidade, uma vez que se trata de uma Tecnologia de Propósito Geral (TPG). Conforme destacam Brynjolfsson e McAfee (2024), uma TPG não transforma apenas tarefas, mas também redefine epistemologias e reconfigura as relações de poder entre os atores institucionais (Latour, 2005)

2.3.1 A IA no Ensino Superior Brasileiro

A infraestrutura digital para a adoção da IA no Brasil foi gradualmente construída com iniciativas governamentais como o Projeto Educom (1981) e o ProInfo (1997), que prepararam o terreno para a popularização dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVAs) na década de 2000. Essa base permitiu a adoção posterior de recursos de IA.

A partir de 2010, notou-se uma inflexão na forma como os dados educacionais passaram a ser usados. Instituições privadas, com o apoio de *edtechs*, adotaram a análise de aprendizagem (*learning analytics*) para monitorar a evasão de alunos. Por outro lado, a maioria das instituições públicas enfrentou restrições orçamentárias e falta de infraestrutura tecnológica e de profissionais capacitados (Santos e Almeida, 2018).

A pesquisa em IA no Brasil mostra uma forte assimetria territorial, com a Região Sudeste concentrando 54% dos grupos de pesquisa, segundo o Censo CNPq de 2023. Essa concentração histórica se reflete na produção acadêmica e na localização dos Centros de Pesquisa em IA. Embora a política federal sinalize uma tendência de interiorização das competências, as regiões Norte e Centro-Oeste ainda enfrentam barreiras.

2.4 Tensões e controvérsias sociotécnicas da Inteligência Artificial no Ensino Superior

A IA no Ensino Superior acentua as contradições do capitalismo de vigilância (Zuboff, 2019). Sistemas de decisão automatizada, que se baseiam em dados históricos, tendem a perpetuar discriminações raciais, de classe e de gênero (O’Neil, 2016; Eubanks, 2018). Kitchin (2014) lembra que nenhum dado é neutro, e a dependência de plataformas privadas e opacas compromete a privacidade e o controle pedagógico. Giroux (2018) adverte que a automação ameaça converter professores em meros operadores, enquanto Feenberg (2010) vislumbra uma racionalização democrática na qual a tecnologia é reapropriada pela práxis docente.

A colonialidade algorítmica (Taddeo, 2023) é uma preocupação central, pois grandes modelos de linguagem reproduzem as regularidades mais frequentes (Bender et al., 2021). A adoção indiscriminada de materiais gerados por IA pode aprofundar assimetrias epistêmicas e descontextualizar currículos, visto que menos de 0,2% das unidades linguísticas do GPT-4 são em português (Garcez e Pimenta, 2023). Para enfrentar esse risco, a proposta de um pluriverso algorítmico de Azambuja e Ferreira da Silva (2025) valoriza conjuntos de dados locais, modelos multilíngues e uma governança participativa.

Reconhecer essas controvérsias é fundamental para evitar leituras ingênuas da IA e para sustentar a necessidade de um estado do conhecimento crítico que dialogue com os desafios éticos e políticos do ensino superior.

2.5 IA na Educação – desafios emergentes e oportunidades

A expansão da IA generativa demanda uma adoção “centrada no ser humano” (UNESCO, 2024), com formação docente contínua, para não reproduzir desigualdades. O PL 2338/2023 inclui a educação entre os setores que exigem salvaguardas, sinalizando a necessidade de proteção para dados de aprendizagem.

Entre as oportunidades, a IA pode personalizar percursos formativos, ampliar a acessibilidade e auxiliar na identificação de necessidades pedagógicas. Um relatório recente do Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB, 2024) aponta ganhos quando tutores humanos utilizam painéis preditivos para orientar intervenções.

Os obstáculos persistem, como a conectividade desigual, a formação docente focada em aspectos instrumentais e a opacidade dos sistemas proprietários. A predominância de modelos anglófonos ameaça invisibilizar epistemes regionais. Em suma, a adoção da IA na educação exige uma abordagem crítica, que reconheça a tecnologia como um campo de disputa, visando uma educação emancipada e plural.

3 METODOLOGIA

A metodologia pauta-se em uma abordagem qualitativa, por permitir a compreensão de significados e contextos presentes nas produções científicas analisadas. A pesquisa classifica-se como bibliográfica, por basear-se em material já elaborado para a construção do referencial teórico e documental, ao trabalhar com fontes que ainda não receberam tratamento analítico, como teses e dissertações.

O desenho metodológico adotado na pesquisa maior é o Estado do Conhecimento, uma estratégia de investigação que mapeia, sistematiza e analisa a produção científica de uma determinada área para identificar tendências, lacunas e contribuições (Morosini, Nascimento e Nez, 2020). Essa abordagem foi escolhida por sua flexibilidade interpretativa, essencial para capturar as nuances de um tema emergente e interdisciplinar como a Inteligência Artificial na educação.

O percurso investigativo seguiu etapas rigorosas, começando pela definição da fonte de dados, o Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por sua abrangência nacional. A busca foi realizada utilizando os descritores combinados “Inteligência Artificial” AND “Ensino Superior”, com um recorte temporal de 2000 a 2024. Os critérios de inclusão foram: pertinência temática, disponibilidade do texto completo e

idioma português. Foram excluídos trabalhos fora do recorte temporal ou que não estavam integralmente disponíveis.

A análise do material foi orientada pelos princípios da análise de conteúdo de Bardin (2011), organizada em três fases:

Pré-análise: realizou-se uma leitura flutuante dos títulos e resumos dos trabalhos encontrados, selecionando o *corpus* final de 20 produções (12 dissertações e 8 teses) que se alinhavam precisamente ao objeto de estudo. O material foi organizado e sistematizado para a etapa seguinte.

Exploração do material: nesta fase, os documentos foram lidos na íntegra para a codificação e identificação de temas recorrentes. Esse processo resultou na construção de oito categorias temáticas que emergiram da própria análise dos dados, como “Predição e Gestão da Evasão” e “Metodologias de Ensino Mediadas por IA”.

Tratamento dos resultados e interpretação: Por fim, os dados categorizados foram interpretados à luz do referencial teórico, permitindo a identificação de tendências e lacunas na produção científica nacional sobre o tema.

Para este artigo, utilizamos o arcabouço teórico consolidado na dissertação e para atender as particularidades do simpósio, leituras de cinco artigos (Aguirre, 2024), (Bezerra; Silva, 2024); (Brito; Lucena, 2024); (Costa, 2025); (Santos et. al., 2020), sobre a Educação Matemática na Amazônia Legal foram realizadas, a fim de construir a ponte reflexiva entre os dois campos do conhecimento.

4 RESULTADOS PARCIAIS

4.1 Características das Produções Acadêmicas

O corpus da pesquisa, composto por 12 dissertações e 8 teses, mostra uma concentração de 50% dos trabalhos nos últimos cinco anos, indicando um interesse recente e acelerado pelo tema. Em termos de áreas, Educação (40%) e Engenharia/Computação (35%) são as mais representativas, confirmando a natureza interdisciplinar do assunto. A distribuição geográfica das pesquisas segue o padrão de concentração acadêmica nacional: Sudeste (45%) e Sul (30%) abrigam a maior parte dos estudos, enquanto nenhuma produção do Norte foi encontrada, o que ecoa as desigualdades de infraestrutura já assinaladas na fundamentação teórica.

A análise por categoria temática revelou que a produção brasileira é dominada por duas grandes frentes, cada uma com 25% do total de trabalhos: Predição e Gestão da Evasão e Metodologias de Ensino Mediadas por IA. Essa concentração evidencia a dupla vocação da pesquisa brasileira, focada na eficiência algorítmica e na inovação didática. A prevalência da predição de evasão reflete a pressão institucional por minimizar a perda de matrículas, enquanto as metodologias de ensino mediam a necessidade docente de personalizar a aprendizagem. Juntas, essas frentes se alinham ao que Williamson (2024) descreve como “pedagogia datificada”.

A ausência de pesquisas sobre Inclusão e Acessibilidade (5%), Educação a Distância (5%) e Tecnologias Emergentes (5%) também aponta para um descompasso entre a agenda investigada e o discurso público sobre equidade digital, presente em marcos legais como o PL 2338/2023. Essa lacuna, segundo a fundamentação teórica, pode reforçar mecanismos de colonialidade algorítmica (Taddeo, 2023) e expandir o capitalismo de vigilância (Zuboff, 2019) em ambientes educacionais

sem a devida auditoria de vieses. A tímida presença de estudos em Gestão Institucional e Políticas Públicas (10%) reforça que a governança algorítmica ainda é um tema em ascensão.

Já a Formação Docente que é pilar fundamental no manuseio dessas novas ferramentas representa somente 20% das pesquisas, destas a maioria foca em aspectos instrumentais da tecnologia, e não no desenvolvimento de competências críticas. Essa lacuna dialoga diretamente com a escassez de trabalhos sobre Implicações Éticas, Legais e Sociais (5%), confirmando que o debate sobre a ética da IA ainda é incipiente na produção acadêmica.

Em suma, a produção científica nacional sobre IA no ensino superior privilegia soluções técnico-operacionais em detrimento de debates sistêmicos sobre ética, soberania de dados e inclusão. Essa assimetria, que perpassa a maioria das categorias analisadas, constitui um desafio central para a integração responsável da IA no projeto educacional das Instituições de Ensino Superior brasileiras.

4.1.1 Formação docente na perspectiva da educação matemática na Amazônia Legal

Adentrando a discussão sobre a Educação Matemática na Amazônia Legal, é importante analisar a formação dos professores, um pilar central para a transformação do cenário educacional na região. A preparação de educadores matemáticos no contexto amazônico é atravessada por desafios estruturais, geográficos e culturais que exigem uma abordagem formativa crítica, contextualizada e inovadora (Bezerra & Silva, 2024).

A imensa diversidade sociocultural e as barreiras logísticas, como o isolamento de muitas comunidades ribeirinhas, demandam políticas e programas de formação que superem os modelos tradicionais e dialoguem com as realidades locais (Brito & Lucena, 2024).

A formação inicial e continuada de professores de Matemática precisa estar atrelada às especificidades regionais, considerando os saberes locais como ponto de partida para a construção do conhecimento formal (Costa et al., 2025). Nesse sentido, a Etnomatemática se destaca como uma abordagem que valoriza os saberes de comunidades indígenas e ribeirinhas, promovendo uma formação docente mais crítica e inclusiva (Bezerra & Silva, 2024). A integração desses conhecimentos ao currículo não somente torna o ensino mais significativo para os alunos, mas também fortalece a identidade cultural e o papel do professor como agente de transformação social (Brito & Lucena, 2024).

Além disso, a formação docente contemporânea deve preparar os educadores para a era digital, capacitando-os não somente para o uso instrumental de ferramentas, mas para uma apropriação crítica e criativa das tecnologias, incluindo a Inteligência Artificial Generativa (IAG) (Costa et al., 2025). Isso implica em desenvolver um letramento digital que permita ao professor refletir sobre os vieses algorítmicos, a privacidade de dados e os impactos socioculturais dessas tecnologias (Aguirre, 2024). Assim, a formação de professores na Amazônia Legal se configura como um processo contínuo de reflexão, que exige a articulação entre inovação metodológica, tecnologias e políticas públicas estruturadas para enfrentar os complexos desafios da região (Bezerra & Silva, 2024).

4.1.2 Metodologias de Ensino da Educação Matemática na Amazônia Legal

Complementar à formação docente, a discussão sobre as metodologias de ensino é fundamental para efetivar uma prática pedagógica transformadora na Amazônia Legal. A aplicação de abordagens inovadoras é essencial para superar o ensino tradicional, excessivamente formalista, e

conectar a Matemática à realidade dos estudantes, especialmente em um contexto tão rico e diverso como o amazônico (Bezerra & Silva, 2024; Costa et al., 2025).

Tendências como a Etnomatemática, a Modelagem Matemática e a Investigação Matemática são particularmente relevantes por permitirem que o ensino valorize os conhecimentos tradicionais e utilize exemplos do cotidiano dos alunos, tornando a aprendizagem mais significativa (Brito & Lucena, 2024).

A incorporação de tecnologias digitais e da Inteligência Artificial Generativa (IAG) surge como uma estratégia provável para enriquecer essas práticas, permitindo a criação de materiais didáticos interativos e culturalmente relevantes (Brito & Lucena, 2024). A IAG pode ser utilizada para gerar problemas matemáticos contextualizados, simular dados sobre fenômenos locais (como a variação do nível dos rios) e personalizar trilhas de aprendizagem (Costa et al., 2025). No entanto, seu uso demanda uma abordagem crítica, que prepare alunos e professores para questionar os conteúdos gerados, identificar possíveis vieses e verificar as informações, promovendo um letramento em IA (Aguirre, 2024).

Adicionalmente, metodologias ativas como a resolução de problemas e a gamificação, aliadas às tecnologias, potencializam o engajamento dos estudantes, incentivando o protagonismo e o desenvolvimento do raciocínio lógico (Bezerra & Silva, 2024).

Essas abordagens, quando integradas à Educação para o Desenvolvimento Sustentável, transformam a Matemática em uma ferramenta poderosa para a cidadania, capacitando os jovens a analisar e buscar soluções para os problemas ambientais e sociais de seu território (Santos, Bezerra & Silva, 2020). Dessa forma, a escolha de metodologias de ensino adequadas ao contexto amazônico melhora a aprendizagem de conceitos matemáticos e contribui para a formação de cidadãos críticos, reflexivos e comprometidos com o futuro da região.

5 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS

A análise do estado do conhecimento sobre a Inteligência Artificial no ensino superior brasileiro revelou um panorama de contradições e assimetrias que ecoa as tensões sociotécnicas exploradas na fundamentação teórica. A pesquisa demonstrou que, apesar do crescimento recente do tema, a produção acadêmica nacional apresenta uma significativa concentração geográfica no eixo Sudeste-Sul, reforçando as desigualdades de infraestrutura e pesquisa já identificadas no país. A ausência de teses e dissertações da Região Norte, em particular na Amazônia Legal, destaca uma lacuna crítica que pode aprofundar a invisibilidade de saberes e contextos locais.

Do ponto de vista temático, os resultados indicam um forte viés pragmático e técnico-operacional na agenda de pesquisa. A predominância de estudos sobre predição de evasão e metodologias de ensino (50% do corpus) sugere que a produção acadêmica está focada em soluções para o aumento da eficiência institucional. Essa prioridade, embora relevante, confirma a ascensão de uma “pedagogia datificada” (Williamson, 2024), que alinha a educação à lógica do capitalismo de vigilância (Zuboff, 2019).

O mais preocupante, contudo, é a sub-representação de categorias críticas como Implicações Éticas e Inclusão e Acessibilidade, que juntas somam apenas 10% dos trabalhos. Essa lacuna

evidencia um descompasso entre o discurso público sobre a equidade digital e a agenda efetivamente investigada pela academia.

A análise da formação docente e das metodologias de ensino no contexto amazônico revela que estes dois eixos são indissociáveis e interdependentes para a efetiva transformação da Educação Matemática na região. Metodologias inovadoras, como a Etnomatemática, que busca conectar o conhecimento à realidade sociocultural e aos desafios ambientais amazônicos, demandam um professor preparado para além do domínio técnico do conteúdo. É necessária uma formação docente, inicial e continuada, que seja igualmente contextualizada, crítica e que capacite o educador a atuar como um mediador cultural, integrando saberes locais e utilizando criticamente as novas tecnologias, como a Inteligência Artificial Generativa. Portanto, a superação dos desafios educacionais na Amazônia não reside apenas na adoção de novas práticas pedagógicas, mas fundamentalmente na formação de educadores reflexivos e autônomos, capazes de selecionar, adaptar e criar essas práticas de maneira significativa para seus alunos.

Em suma, as evidências levantadas por este estudo indicam que a agenda de pesquisa sobre IA no ensino superior brasileiro e na Amazônia Legal ainda não enfrenta de forma robusta os desafios sistêmicos que a sua adoção impõe. Esses resultados parciais reforçam a necessidade urgente de uma abordagem mais crítica e contextualizada, que reconheça a tecnologia não apenas como uma ferramenta para a eficiência, mas como um campo de disputa política e social que moldará o futuro da educação no Brasil.

REFERÊNCIAS

- AGUIRRE, U. J. C. Possibilidades entre a Educação Matemática e Inteligência Artificial Generativa (IAG) em sala de aula. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 9., 2024, Natal. **Anais [...]**. Natal: SBEM, 2024. p. 1-12.
- BAKER, Ryan S. Stupid tutoring systems, intelligent humans. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS*, 13., 2016, Zagreb. **Proceedings...** Zagreb: Springer, 2016. p. 32-42.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BEZERRA, J. dos S.; SILVA, C. M. da. A formação de professores de matemática: desafios, inovações e políticas educacionais no contexto amazônico. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 10, n. 12, p. 3114-3130, dez. 2024.
- BRITO, G. M. de; LUCENA, I. R. de. Perspectivas futuras para a formação de professores: tendências em educação matemática na Amazônia. **Ambiente: Gestão e Desenvolvimento**, v. 17, n. 1, p. 235-254, 2024. DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1504>.
- BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. The Second Wave of the Second Machine Age. **Science**, v. 383, n. 6672, 2024.
- COSTA, S. P. da; *et al.* O uso de ferramentas de Inteligência Artificial Generativa no desenvolvimento de materiais didáticos interativos para o ensino de Matemática na Amazônia: um ensaio teórico. **Revista Caderno Pedagógico**, Curitiba, v. 22, n. 9, p. 1-24, 2025.
- GARCEZ, A.; PIMENTA, T. *Pluriverso algorítmico: IA multilíngue e soberania de dados*. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, 40(1), 2023.

- GARRIDO, P. G. **Inteligência Artificial na Educação: uma abordagem prática**. São Paulo: Editora Érica, 2023.
- GIROUX, H. A. *Critical Pedagogy in Dark Times*. New York: **Routledge**, 2018.
- LUCKIN, R. *et al. Intelligence Unleashed: an argument for AI in education*. London: **Pearson**, 2016.
- MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 15-33.
- MOROSINI, M.; KOHLS-SANTOS, P.; BITTENCOURT, M. A. **Estado do conhecimento: teoria e prática**. Santa Maria: UFSM, 2021.
- PESSÔA, R.; COSTA, D. M. *Avanços e limites da EBLA*. **Cadernos de Políticas Digitais**, 5(2), 44-61, 2024.
- ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.
- SANTOS, A. V. dos; BEZERRA, E. C.; SILVA, F. G. da. Educação para o desenvolvimento sustentável e tecnologia digital: novos paradigmas num grupo de professores e estudantes de matemática na floresta amazônica. **Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación**, n. 11, p. 1-8, set. 2020.
- SOUZA-SANTOS, D. *Governança de IA nas IFES brasileiras*. **Revista Ibero-Americana de Educação Superior**, 11(1), 2025.
- TADDEO, M. Colonialidade algorítmica. **AI & Society**, v. 38, n. 4, 2023.
- TURING, A. M. *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind*, 59(236), 433-460, 1950.
- ZUBOFF, S. **The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power**. New York: PublicAffairs, 2019.
- WILLIAMSON, B. *Dataficação da educação: uma abordagem crítica às tecnologias e práticas analíticas emergentes*. **Universidade de Edimburgo**. 2019.
- WOOLF, Beverly Park. **Building intelligent interactive tutors: student-centered strategies for revolutionizing e-learning**. Burlington: Morgan Kaufmann, 2009.

MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS SOBRE DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA (2006/2019)

MAPPING OF BRAZILIAN DISSERTATIONS ON LEARNING DIFFICULTIES IN MATEMATICS (2006/2019)

MAPEO DE TESIS BRASILEÑAS SOBRE DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA (2006/2019)

Renata Aparecida da Silva ¹
Marta Maria Pontin Darsie ²

RESUMO

As dificuldades de aprendizagem em Matemática são um dos principais desafios nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Resultados do PISA e SAEB indicam baixo desempenho dos alunos nessa disciplina. Este artigo traz um recorte de uma dissertação de mestrado e busca responder à indagação: quais contribuições surgem das dissertações brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que discutem as dificuldades de aprendizagem em Matemática no contexto da Educação Básica? O objetivo é mapear e analisar essas dissertações, destacando suas contribuições e lacunas. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, qualitativa e interpretativa, realizada no repositório da CAPES, no qual foram identificadas 15 dissertações. Os resultados revelam contribuições práticas relacionadas a recursos pedagógicos, concepções dos professores e processos cognitivos, mas também apontam lacunas, como a falta de protocolos claros de diagnóstico e encaminhamento de alunos. Evidencia-se a necessidade de ampliar pesquisas para apoiar a formação de professores promovendo intervenções mais eficazes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Anos iniciais. Dificuldades de aprendizagem em Matemática.

ABSTRACT

Learning difficulties in mathematics are one of the main challenges in the early years of elementary school. PISA and SAEB results indicate low student performance in this subject. This article presents an excerpt from a master's thesis and seeks to answer the question: what contributions emerge from Brazilian theses defended between 2006 and 2019 that discuss learning difficulties in mathematics in the context of basic education? The objective is to map and analyze these theses, highlighting their contributions and gaps. This is a bibliographic, qualitative, and interpretive study conducted in the CAPES repository, in which 15 dissertations were identified. The results reveal practical contributions related to pedagogical resources, teachers' conceptions, and cognitive processes, but also point to gaps, such as the lack of clear protocols for diagnosis and referral of students. There is a clear need to expand research to support teacher training by promoting more effective interventions.

Keywords: Mathematics Education; Early Years; Learning Difficulties in Mathematics.

RESUMEN

Las dificultades de aprendizaje en matemáticas son uno de los principales retos en los primeros años de la enseñanza primaria. Los resultados de PISA y SAEB indican un bajo rendimiento de los alumnos en esta disciplina. Este artículo presenta un extracto de una tesis de maestría y busca responder a la pregunta: ¿qué contribuciones surgen de las tesis brasileñas defendidas entre 2006 y 2019 que discuten las dificultades de aprendizaje en matemáticas en el contexto de la educación básica? El objetivo es mapear y analizar estas tesis, destacando sus contribuciones y lagunas. Se trata de una investigación bibliográfica, cualitativa e interpretativa, realizada en el repositorio de CAPES, en el que se identificaron 15 tesis. Los resultados revelan contribuciones prácticas relacionadas con recursos pedagógicos, concepciones de los profesores y procesos cognitivos, pero también señalan lagunas, como la falta de protocolos claros de diagnóstico y

¹ Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (PPGE/IE/UFMT). Docente na Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT), Juara, Mato Grosso, Brasil. E-mail: rasjuara@mail.com.

² Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Docente Titular da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Câmpus Universitário de Cuiabá/MT. Docente pesquisadora da Universidade de Cuiabá (UNIC), Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. E-mail: marponda@uol.com.br

derivación de alumnos. Se evidencia la necesidad de ampliar las investigaciones para apoyar la formación de profesores, promoviendo intervenciones más eficaces.

Palabras clave: Educación matemática; Primeros años; Dificultades de aprendizaje en matemática.

1 INTRODUÇÃO

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, o ensino de Matemática representa um dos maiores desafios da Educação Básica, principalmente no que diz respeito às dificuldades de aprendizagem. Estudos de Masola (2014); Masola e Allevato (2016); Masola, Vieira e Allevato (2016), afirmam que essas dificuldades de aprendizagem estão relacionadas aos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática, destacando-se entre eles a ineficiência das práticas pedagógicas tradicionais na abordagem de conteúdo, dificuldades em relacionar conteúdos matemáticos com outras disciplinas e situações do cotidiano, desmotivação dos alunos para aprender e falta de interesse pela maior parte dos conteúdos ministrados.

Em contrapartida, diversos estudos como por exemplo, de Chabanne (2006), Darsie, (1998, 1999), Nacarato (2010) evidenciam que as dificuldades de aprendizagem não devem ser compreendidas como características permanentes do aluno, mas como situações transitórias, que podem ser superadas por meio de intervenções pedagógicas adequadas que priorizem o direito a aprendizagem para qualquer aluno.

Os resultados do ensino de Matemática nas avaliações nacionais (SAEB) e internacionais (PISA) revelam baixos índices no desempenho dos alunos, fato que reforça a necessidade de compreender como e por que esse fenômeno ocorre no campo da Educação Matemática. Por que os alunos apresentam tantas dificuldades na aprendizagem dessa disciplina? Considerando a relevância dessa temática, as pesquisas acadêmicas realizadas a nível de pós-graduação, representam uma base de dados privilegiada para identificar as concepções sobre o que são as dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Nesse sentido, este artigo apresenta um recorte da dissertação “Alunos em situação de dificuldades de aprendizagem Matemática: diagnóstico e encaminhamento para o Laboratório de Aprendizagem” (Silva, 2022), em discussão com resultados já dialogados em publicação anterior (Silva; Darsie; Feistel, 2021).

Assim, esclarecemos que, diferentemente dos estudos anteriores, no qual foi contemplado teses e dissertações, o presente estudo apresenta como foco principal as dissertações defendidas entre 2006 e 2019, que tratam das dificuldades de aprendizagem em Matemática provenientes de fatores pedagógicos, e que estejam relacionadas com a questão de diagnóstico e encaminhamento para atendimento pedagógico de alunos que estejam em situação de dificuldades de aprendizagem.

As dissertações selecionadas para compor o corpus deste estudo apresentam uma visão mais prática e diversificada, contribuindo significativamente para a compreensão dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Nessa perspectiva, a questão que orienta esta investigação é: quais contribuições surgem das dissertações brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que discutem as dificuldades de aprendizagem em Matemática no contexto da Educação Básica? Para respondê-la, situamos como objetivo mapear e analisar as dissertações defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, destacando suas contribuições e lacunas para a compreensão da temática.

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, qualitativa e interpretativa. Além desta introdução, o artigo está organizado em quatro seções: referencial teórico; metodologia, análises e resultados e considerações finais. Almejamos que o estudo contribua para futuras pesquisas no campo da Educação Matemática.

2 APRENDIZAGEM

Nunes e Silveira (2015), explicam que a aprendizagem na visão de Piaget constitui-se em um processo complexo, que exige uma elaboração interna ativa e singular, por parte do indivíduo, que não se caracteriza como uma assimilação simples, passiva ou mecânica, ou seja, o conhecimento é construído pelo sujeito por meio de sua interação com o meio físico e social, dependendo tanto das condições do sujeito quanto do meio (Darsie, 1999). Para que isso ocorra é necessário que exista a ação de equilíbrio e desequilíbrio entre os fatores essenciais e as experiências vivenciadas pelo sujeito.

Ainda de acordo com as autoras, em Vygotsky, a aprendizagem é um processo ativo de apropriação de conhecimentos, habilidades e valores, mediado pela interação do sujeito com o contexto cultural. Esses processos ocorrem por meio do nível de desenvolvimento real (NDR), que diz respeito aquilo que a criança já domina sem precisar da ajuda de ninguém; pelo nível de desenvolvimento proximal (ZDP) refere-se aos estímulos que a criança recebe para chegar ao desenvolvimento potencial. Esses dois níveis geram a zona de desenvolvimento potencial (ZDP) que definem o conhecimento que a criança ainda não consolidou.

Corroborando com os estudos de Piaget, Darsie (1996) afirma que a aprendizagem deve favorecer a inserção do indivíduo em um contexto social concreto, contribuindo para seu desenvolvimento de forma reflexiva, crítica e criativa. Assim, no ambiente escolar, o professor atua como facilitador, e sua prática pedagógica é fundamental para tornar o processo de aprendizagem mais significativo.

Nesse ponto, a princípio pode-se dizer que a aprendizagem pode ser analisada sob a perspectiva da tríade: sujeito, família e escola, constituindo uma extensa rede de relações sociais. Na perspectiva do sujeito, sabemos que todos nós, desde o nascimento, já estamos em contato com situações de aprendizagem. Por sua vez, no contexto familiar, tem-se a base inicial da aprendizagem. E, no âmbito escolar, ao chegar à escola, o sujeito traz em sua bagagem algumas aprendizagens adquiridas anteriormente, no decorrer dos anos escolares, ele irá adquirindo outras aprendizagens (Silva, 2022, p. 27).

A aprendizagem é um processo social, dinâmico e contínuo, que envolve três pilares essenciais: o sujeito, a família e a escola. Aprendemos em todos os contextos, desde os primeiros anos de vida, sendo a família a base inicial e a escola se constitui no espaço que irá potencializar e sistematizar os saberes adquiridos a partir das experiências, promovendo o desenvolvimento integral do sujeito.

Essa concepção de aprendizagem como um processo ativo, social e cultural fundamenta a reflexão sobre os desafios que os alunos enfrentam ao se depararem com dificuldades de aprendizagem no percurso escolar, discussão que será conduzida na próxima subseção.

2.1 Dificuldade de aprendizagem

As dificuldades de aprendizagem representam um dos principais desafios enfrentados no ambiente escolar, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Embora o interesse por esse fenômeno remonte ao século XIX, sua compreensão ainda é limitada entre muitos profissionais da educação, o que compromete intervenções pedagógicas eficientes e motiva discussões e pesquisas que buscam compreender suas origens para direcionar sua superação.

Smith e Strick (2012) apontam que circulação das informações relacionadas às dificuldades de aprendizagem, contribui para interpretações equivocadas. Para os autores, às dificuldades de aprendizagem não se resumem a um único transtorno, mas abrange uma variedade de fatores que afetam diferentes dimensões do desempenho acadêmico.

Garcia (1998) destaca que as dificuldades podem se manifestar em áreas como a linguagem oral e escrita, a escuta, o raciocínio lógico e habilidades matemáticas, muitas vezes associadas a alterações neurológicas. Sisto (2001) propõem a classificação das dificuldades de aprendizagem em duas categorias: uma permanente, relacionada a fatores neuropsicológicos e outra temporária, vinculada a atrasos no desenvolvimento comprometimento cerebral. Santos (2007), por sua vez, amplia a discussão sobre as dificuldades de aprendizagem ao considerar que as interações sociais, familiares e escolares também influenciam diretamente o processo de aprendizagem.

No cotidiano escolar, Couto (2016) observa que as dificuldades de aprendizagem se tornam visíveis quando um aluno acompanha o ritmo dos colegas, revelando a necessidade de um olhar pedagógico mais atento. Nesse contexto, é fundamental que o professor compreenda que tais dificuldades não se limitam a aspectos clínicos, mas envolvem fatores pedagógicos e o contexto ao qual o aluno está inserido.

Em síntese, as dificuldades de aprendizagem são multifatoriais, envolvendo aspectos cognitivos, pedagógicos, sociais e culturais. Reconhecer essa complexidade exige do professor uma postura sensível e humanizadora, capaz de identificar os desafios que surgem das interações entre o aluno, o ensino e seu contexto.

Apesar de a literatura nos oferecer contribuições importantes, ainda é necessário investigar como a compreensão das dificuldades de aprendizagem, tem sido incorporada e utilizada em produções acadêmicas, principalmente em dissertações de mestrado. Tais pesquisas refletem tanto os desafios da prática pedagógica quanto as possibilidades de superação dessas dificuldades. Na próxima subseção, conduziremos a discussão sobre as concepções sobre às dificuldades de aprendizagem em Matemática.

2.2 Dificuldade de aprendizagem em Matemática

O ensino e a aprendizagem de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental enfrentam, historicamente, dificuldades significativas no contexto educacional no Brasil, especialmente quando se busca a integração com as práticas de leitura, escrita e as vivências dos alunos. Para que esse processo seja significativo, é essencial que o professor desenvolva propostas pedagógicas que conectem os conteúdos matemáticos ao cotidiano, estimulando o raciocínio crítico, criativo e a autonomia intelectual.

Segundo Selbach (2010) a Matemática deve ser ensinada de maneira contextualizada, conectada às experiências humanas, permitindo ao aluno compreender o mundo em que vive. Ainda autora alerta que a má interpretação dos alunos pode contribuir para práticas pedagógicas mecânicas e despersonalizadas, reforçando a ideia de que a Matemática não seja acessível a todos. Assim, ensinar Matemática de maneira contextualizada evidencia a participação ativa do aluno, valorizando a resolução de problemas, o debate de ideias e a construção colaborativa do conhecimento.

Nesse sentido, observamos que às dificuldades de aprendizagem em Matemática podem ser causadas por diversos fatores. Estudos de Garcia (1998) mostram que situações como limitações intelectuais, déficits na fala ou na audição e escolarização inadequada, podem ser um dos fatores que causem dificuldades na aprendizagem. Darsie (1998) já destaca fatores relacionados a parte pedagógica, como por exemplo, a falta de domínio dos conteúdos por parte dos professores.

Desse modo, os estudos de Sanchez (2004) indicam que as dificuldades cognitivas dos alunos se revelam na resolução de problemas, pois exige habilidades para interpretação, análise e raciocínio lógico. Almeida (2006) sustenta que, para compreender as dificuldades de aprendizagem em Matemática, é imprescindível examinar minuciosamente suas origens para poder defini-las com exatidão.

Portanto, tais dificuldades em Matemática resultam tanto dos fatores internos, como os processos cognitivos, quanto dos externos ao contexto escolar, como as metodologias adotadas, o ambiente escolar e as experiências anteriores do aluno com a disciplina. Reconhecer essa complexidade é fundamental, pois a Matemática está presente tanto em situações cotidianas quanto em contextos que demandam abstração e raciocínio elevado.

Essas discussões destacam a importância da temática, além de revelar lacunas em relação sobre como têm sido abordadas nas pesquisas de pós-graduação. É nesse espaço que esta pesquisa se insere, ao mapear e analisar dissertações brasileiras defendidas entre 2006 e 2019, com o objetivo de identificar contribuições e lacunas ainda existentes na literatura no campo da Educação Matemática.

3 METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica, de abordagem qualitativa de natureza interpretativa (Ludke; André, 1986; Gil, 2002; Marconi; Lakatos, 2002). Tal metodologia permite ao pesquisador compreender com clareza o estado atual do conhecimento sobre determinado tema, além de identificar possíveis lacunas que possam ser exploradas em estudos futuros.

Para este estudo, adotamos uma proposta metodológica que combina descrição e análise, com o intuito de organizar, categorizar e interpretar os dados coletados de forma sistemática e criteriosa. O foco da pesquisa recai sobre o mapeamento e análise das dissertações brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que abordam sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática, destacando suas contribuições e lacunas para a compreensão da temática.

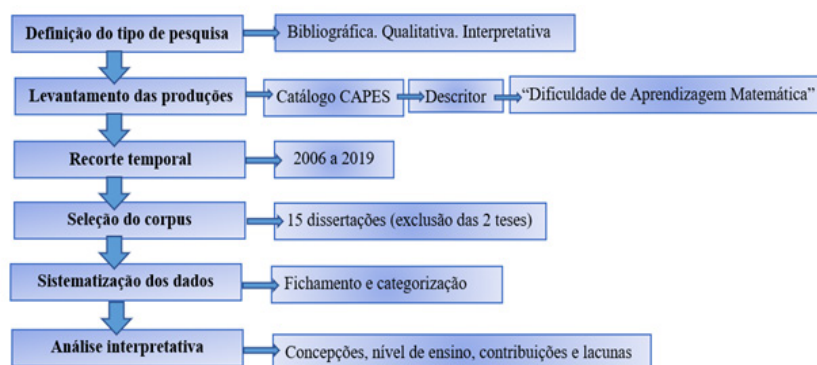
O levantamento das produções foi realizado por meio de buscas no Google Acadêmico e no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, utilizando como descritor a expressão “Dificuldade de Aprendizagem Matemática”. Devido à recorrência de resultados duplicados nos repositórios de

busca, optou-se por considerar as produções disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações, por apresentarem maior alinhamento com os objetivos da pesquisa.

O recorte temporal (2006-2019) foi definido com base na importância e atualidade das produções encontradas, permitindo projetar um panorama das tendências e lacunas existentes no campo investigado. Foram localizadas 17 produções, das quais 15 são dissertações e 2 são teses. Para fins deste artigo, selecionaram-se apenas as dissertações, com o objetivo de compreender como esse nível de produção acadêmica discute a temática no contexto da Educação Básica.

A etapa seguinte constituiu-se na sistematização das produções organizadas por meio de fichamento (Fiorentini et al. 2016) e categorização de cada dissertação de acordo com aspectos relacionados as dificuldades de aprendizagem em Matemática, ao nível de ensino e às contribuições identificadas para a área da Educação Matemática. A análise seguiu princípios descritivos e interpretativos, permitindo identificar e descrever avanços, recorrências e lacunas que podem orientar futuros estudos e práticas pedagógicas voltadas ao diagnóstico e encaminhamento de alunos que se encontram em situação de dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Figura 1 - Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

A Figura 1 é uma síntese do percurso metodológico realizado durante a pesquisa, revelando a sistematização da seleção, organização e análise do material empírico. Para a definição do corpus, foram levadas em conta como critério de inclusão as dissertações que tratassem de forma explícita as dificuldades de aprendizagem em Matemática, focando nos processos de diagnóstico e encaminhamento pedagógico. Foram excluídas as produções que abordavam outras áreas do saber ou que empregavam o termo de forma genérica, sem aprofundamento na Matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Depois da aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, o corpus final resultou em 15 dissertações defendidas entre 2006 e 2019 em diferentes instituições brasileiras, que estavam em conformidade com o tema principal deste estudo. A seguir, apresentamos uma síntese desses estudos no Quadro 1, contemplando autor/ano, orientador(a), título, instituição e região.

Quadro 1 – Mapeamento de dissertações brasileiras (2006 e 2019) sobre dificuldades de aprendizagem em Matemática

Autor/ano	Orientador (a)	Título	Instituição/Região
Reisdoefer (2006)	Maria Virgínia Bernardi	A evolução dos possíveis e a construção do conhecimento lógico-matemático via jogo de regras em alunos com dificuldades de aprendizagem.	UEPG PR
Leite (2009)	Maria de Fátima Teixeira Barreto	A Expressão da Compreensão de alunos com Dificuldade de Aprendizagem em Matemática ao trabalhar com o material Cuisenaire.	UFG GO
Maluf (2010)	Clarissa Seligman Golbert	Raciocínio quantitativo e memória de trabalho na aprendizagem da matemática: um estudo comparativo entre grupos.	UFRGS RS
Costa (2013)	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções e práticas dos professores pedagogos em relação às dificuldades de aprendizagem em Matemática dos alunos dos 4º anos do Ensino Fundamental.	UFMT CO
Fonseca (2014)	Marta Maria Pontin Darsie	Diagnósticos e encaminhamentos dados por professores a alunos em situação de Dificuldades de Aprendizagem em Matemática.	UFMT CO
Silva (2014)	Maria A. B. A. Megid	Professoras do 3º ano do Ensino Fundamental frente às Dificuldades de Aprendizagem em Matemática e às decisões de encaminhamento para apoio psicológico e ou reforço escolar.	PUC SE
Rego (2014)	Plácido F. de Assis de Andrade	As dificuldades dos alunos da E. E. M VIRGÍLIO CORREIA LIMA em operações básicas com números naturais, inteiros e racionais.	UFC NO
Nascimento (2015)	Júlio G. Almeida	Dificuldades de aprendizagem: As contribuições da Neurociência para o ensino da Matemática.	UNICID SE
Silva (2016)	Marta Maria Pontin Darsie	Implicações dos resultados da Prova Brasil na Organização do sistema escolar de Mato Grosso para a melhoria da qualidade do processo ensino aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental.	UFMT CO
Couto (2016)	Marta Maria Pontin Darsie	O professor articulador e o atendimento dos alunos em situação de dificuldade de aprendizagem Matemática em escolas estaduais de Cuiabá-MT.	UFMT CO
Baumgartel (2017)	Janaína Poffo Possamai	Jogos didáticos como recurso de ensino para o desenvolvimento do cálculo mental.	FURB S
Leseux (2017)	Marta Maria Pontin Darsie	Os desafios da aprendizagem Matemática no Ensino Médio: um reflexo da aprendizagem matemática do Ensino Fundamental.	UFMT CO
Marques (2017)	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções e práticas de professoras sobre o erro e a dificuldade de aprendizagem em matemática de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental: encontros e desencontros.	UFMT CO
Lima (2017)	Marta Maria Pontin Darsie	O Atendimento a alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em situação de Dificuldade de Aprendizagem em Matemática: concepções e práticas de professores articuladores de escolas Estaduais de Cuiabá-MT.	UFMT CO

Moraes (2019)	Tânia Cristina Rocha Silva Gusmão	Percepções de professores sobre suas dificuldades em Matemática durante sua trajetória escolar: atribuição de causas e estratégias de enfrentamento.	UESB NE

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

Com base no levantamento realizado no Quadro 1, percebe-se que as dissertações vêm de diferentes regiões do país e abordam as dificuldades de aprendizagem em Matemática sob múltiplos olhares, desde o uso de jogos e materiais concretos até reflexões sobre as práticas pedagógicas realizadas pelos professores e às políticas de avaliação. Para facilitar a leitura e aprofundar a análise, essas produções foram organizadas em seis categorias temáticas, apresentadas no Quadro 2. Essa divisão permite identificar padrões, destacar contribuições e apontar lacunas ainda presentes na abordagem do tema.

Quadro 2 – Categorização das dissertações brasileiras sobre dificuldades de aprendizagem em Matemática (2006 e 2019)

Categoria	Autor/ano	Contribuição	Lacunas identificadas
Metodologia de apoio e recursos didáticos	Reisdoefer (2006)	Jogo de regra para a construção do conhecimento lógico-matemático.	Ausência de pesquisas que acompanhem o impacto das propostas a longo prazo.
	Leite (2009)	Utilização de material concreto, como o Cuisenaire, favorece a expressão da compreensão matemática em alunos com dificuldades de aprendizagem.	Falta de pesquisas sobre como materiais concretos favorecem a compreensão matemática em alunos com dificuldades de aprendizagem.
	Baumgartel (2017)	Jogos didáticos para apoiar o desenvolvimento do cálculo mental e a compreensão das operações fundamentais.	Falta de estudos que relacionem o uso de jogos didáticos ao avanço do cálculo mental em contextos de dificuldades de aprendizagem.
Bases científicas e processos cognitivos	Maluf (2010)	Relaciona memória de trabalho e raciocínio quantitativo ao desempenho matemático.	Necessidade de estudos que comparem funções cognitivas e desempenho em Matemática.
	Nascimento (2015)	Contribuições da Neurociência para melhorar as práticas pedagógicas em Matemática.	Ausência de estudos que conectem a Neurociência às ao ensino de Matemática.
Práticas e concepções docentes	Costa (2013)	Concepções e práticas pedagógicas de pedagogos na identificação e enfrentamento das dificuldades de aprendizagem em Matemática.	Falta de estudos que aprofundem concepções dos professores e práticas pedagógicas adotadas no enfrentamento das dificuldades de aprendizagem em Matemática.
	Fonseca (2014)	Diagnósticos e encaminhamentos dados por professores do 5º ano a alunos com dificuldades de aprendizagem em Matemática.	Ausência de protocolos claros para diagnósticos e encaminhamentos de alunos com dificuldades de aprendizagem em Matemática.
	Silva (2014)	Percepções de como professoras do 3º ano identificam dificuldades de aprendizagem em Matemática e decidem sobre as decisões de encaminhamento.	Faltam estudos sobre como o papel das concepções dos professores influenciam nos encaminhamentos de alunos com dificuldades de aprendizagem em Matemática.

Práticas e concepções docentes	Couto (2016)	Papel do professor articulador no encaminhamento e atendimento de alunos com dificuldades de aprendizagem em Matemática nos anos iniciais.	Ausência de estudos sobre a atuação do professor articulador no enfrentamento das dificuldades de aprendizagem em Matemática.
	Marques (2017)	Investiga como professores lidam com o erro e as dificuldades de aprendizagem em Matemática.	Necessidade de estudos sobre como os professores tratam o erro e às dificuldades de aprendizagem em Matemática.
	Lima (2017)	Concepções e práticas pedagógicas de professores articuladores na atuação e atendimento de alunos com dificuldades de aprendizagem em Matemática nos anos iniciais.	Falta de estudos sobre concepções e a atuação de professores articuladores frente às dificuldades de aprendizagem em Matemática.
Dificuldades de aprendizagem apresentada pelos alunos	Rego (2017)	Identifica dificuldades reais dos alunos em operações básicas com números naturais, inteiros e racionais.	Faltam estudos que registrem de forma concreta sobre dificuldades em operações fundamentais.
	Leseux (2017)	Transição da aprendizagem Matemática entre os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio.	Falta de pesquisas que articulem de forma integrada a transição entre os dois níveis de ensino.
Organização escolar e avaliações externas	Silva (2016)	Efeito da Prova Brasil na organização escolar do estado de Mato Grosso.	Falta de pesquisas que articulem avaliações externas e práticas pedagógicas no cotidiano.
Formação e superação docente	Moraes (2019)	Métodos para enfrentar as dificuldades de aprendizagem de origem pedagógica.	Falta de exploração da relação entre vivências pessoais do professor e práticas de ensino.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2025)

A categorização das dissertações evidencia a variedade de perspectivas utilizados nos estudos sobre as dificuldades de aprendizagem em Matemática. Entre os estudos há os que investigam metodologias de apoio e recursos didáticos, processos cognitivos, análises com foco nas concepções e práticas pedagógicas dos professores, descrições das dificuldades de aprendizagem enfrentadas pelos alunos, além de pesquisas que abordam as consequências das avaliações externas e as trajetórias de formação e superação dos professores frente suas dificuldades de aprendizagem referentes a Matemática.

Esses diferentes enfoques trazem contribuições significativas para a Educação Matemática, especialmente por estarem alinhados com o contexto escolar. Destacaram-se pesquisas que nos mostraram o potencial dos jogos e materiais concretos, que investigam a relação entre aspectos cognitivos e desempenho, e que discutem como os professores identificam, diagnosticam e encaminham alunos em situação de dificuldades de aprendizagem em Matemática.

As pesquisas também evidenciaram que existem lacunas significativas, como a falta de protocolos claros para diagnósticos, a distância entre descobertas científicas, práticas pedagógicas e a predominância de estudos de natureza descritiva. Esses limites apontam para a necessidade de estudos que avancem na elaboração de propostas interventivas e na conexão entre teoria, prática e políticas de formação de professores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo procurou responder a seguinte indagação: quais contribuições surgem das dissertações brasileiras defendidas entre 2006 e 2019 que discutem as dificuldades de aprendizagem em Matemática no contexto da Educação Básica? Par tal, foram mapeadas e analisadas 15 dissertações presentes no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES.

Os resultados mostraram uma variedade de enfoques, que incluem desde propostas metodológicas envolvendo jogos e materiais concretos para apoiar a aprendizagem, até análises de processos cognitivos, desempenho em Matemática, implicações de avaliações externas, concepções e trajetórias de superação de professores. As produções, por estarem mais conectadas ao cotidiano escolar, fornecem indícios relevantes sobre como o tema tem sido compreendido e abordado na prática pedagógica em salas de aula e os desafios enfrentados pelos professores e alunos.

Foram identificadas lacunas significativas: predominância de pesquisas descritivas, falta de protocolos claros para diagnóstico e encaminhamento, desconexão entre avanços científicos e práticas pedagógicas, e pouca integração entre avaliações externas e intervenções. Essas restrições destacam a importância de ampliar estudos que unam teoria e prática, aprimorando o diagnóstico, a intervenção e a formação de professores para lidar com as dificuldades de aprendizagem em Matemática.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.S. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** Trabalho de Conclusão de Curso – Matemática da Universidade Católica de Brasília – UCB. Brasília, 2006
- COUTO, Brígida. **O professor articulador e o atendimento dos alunos em situação de dificuldade de aprendizagem matemática em escolas Estaduais de Cuiabá–MT**, 2016, 167 f. Orientadora: Marta Maria Pontin Darsie. Dissertação (mestrado)–Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2016.
- CHABANNE, Jean Luc. **Dificuldades de aprendizagem:** um enfoque inovador no ensino escolar. Tradução de Regina Rodrigues. São Paulo: Ática, 2006.
- DARSIE, M. M. P. **Avaliação e aprendizagem.** Caderno de Pesquisa, São Paulo, n. 99, p. 47-59, nov. 1996.
- DARSIE, M. M. P. **A Reflexão Distanciada na Construção dos Conhecimentos Profissionais do professor em curso de Formação Inicial.** Tese de Doutorado. USP. São Paulo, 1998.
- DARSIE, M. M. P. **Perspectivas Epistemológicas e suas Implicações no Processo de Ensino e de Aprendizagem.** UNICIÊNCIAS, v. 3, n. 1, 1999.
- GARCIA, Jesus Nicasio. **Manual de dificuldades de aprendizagem:** linguagem, leitura escrita e Matemática. Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- MASOLA, Wilson de Jesus. **Dificuldades de aprendizagem matemática dos alunos ingressantes na educação superior nos trabalhos do X Encontro Nacional de Educação Matemática.** 2014. 161f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.
- MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma. **Dificuldades de aprendizagem matemática de alunos ingressantes na educação superior.** Revista Brasileira de Ensino Superior, v. 2, n. 1, p. 64-74, jun./mar. 2016.

MASOLA, Wilson de Jesus; VIEIRA, Gilberto; ALLEVATO, Norma. **Ingressantes na Educação superior e suas Dificuldades em Matemática**: uma Análise das Pesquisas Publicadas nos Anais dos X e XI ENEMs. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12, 2016, SÃO Paulo. Anais do XII ENEM: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo: SBEM/SBEM-SP, 2016, p. 1-13.

NACARATO, A. M. **A Formação Matemática das Professoras das Séries Iniciais**: a escrita de si como prática de formação. *Bolema*, Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 905-930, 2010.

NUNES, A. I. B. L.; SILVEIRA, R. N. **Psicologia da aprendizagem**. 3. ed. rev. Fortaleza: EdUECE, 2015.

SANTOS, Eloá Bartolo Teixeira dos. **A intervenção psicopedagógica na superação das dificuldades de aprendizado no ambiente escolar**. *Revista Educação Pública*, v. 23, n. 5, 2007. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/23/5/a-intervencao-psicopedagogica-na-superacao-das-dificuldades-de-aprendizado-no-ambiente-escolar>. Acesso em 08 set. 2025.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. **Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SELBACH, Simone. **Por que ensinar Matemática**. In: SELBACH, Simone et al. (Org.). *Matemática e Didática*. Petrópolis: Vozes, 2010, p. 39-42.

SILVA, R. A.; DARSIE, M. M. P.; FEISTEL, R. A. B. **Dificuldades de aprendizagem em Matemática (DAM): levantamento de Teses e Dissertações no período de 2006 a 2019**. *CoInspiração—Revista dos Professores que Ensinam Matemática (MT)*, e2021012, 2021.

<https://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2021012>.

SILVA, Renata Aparecida da. **Alunos em situação de dificuldades de aprendizagem Matemática**: diagnóstico e encaminhamento para o Laboratório de Aprendizagem. Dissertação (mestrado profissional)—Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, Sinop. 2022, 207 f. Orientadora: Marta Maria Pontin Darsie. Disponível em: https://cms.ufmt.br/files/galleries/87/Disserta%C3%A7%C3%B5es%202021/disserta%C3%A7%C3%A3o%202022/Renata_dissertacao.pdf.

SISTO, F.F.(2001). **Avaliação de aprendizagem**: uma questão em aberto. In: SISTO, F.F.; DOBRANSKY, E. A.; MONTEIRO, A (Orgs). *Cotidiano escolar: questões de leitura, matemática e aprendizagem*. Bragança Paulista: Vozes.

SMITH, Corinne; STRICK, Lisa. **Dificuldades de aprendizagem de A-Z**: guia completo para educadores e pais. Tradução de Magda França Lopes. Porto Alegre: Penso, 2012.

MATEMÁTICA EM PALAVRAS: A LEITURA LITERÁRIA NOS ANOS FINAIS

MATHEMATICS IN WORDS: LITERARY READING IN THE FINAL YEARS

MATEMÁTICAS EN PALABRAS: LA LECTURA LITERARIA EN LOS AÑOS FINALES

Cleudilene Soares Sá Carvalho ¹
Waléria de Jesus Barbosa Soares ²

RESUMO

A leitura literária apresenta-se como alternativa pedagógica para aproximar conceitos matemáticos do cotidiano dos estudantes, favorecendo interesse e compreensão. Esta pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2024, com turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, investigando de que forma a leitura literária pode contribuir para a aprendizagem e a motivação em Matemática. O objetivo geral consistiu em analisar como essa prática favorece a aprendizagem, desdobrando-se em três objetivos específicos: implementar atividades de leitura de obras literárias com temática matemática, identificar como os alunos percebem a presença da Matemática nas narrativas e avaliar os efeitos da proposta no engajamento estudantil. A metodologia envolveu leitura coletiva, rodas de conversa, resolução de problemas e produção de paródias e poesias. Os resultados indicaram que a integração entre literatura e Matemática promoveu maior interesse, melhor compreensão dos conceitos e valorização da disciplina.

Palavras-chave: Matemática. Leitura literária. Ensino Fundamental. Interdisciplinaridade. Motivação.

ABSTRACT

Literary reading emerges as a pedagogical alternative to bring mathematical concepts closer to students' daily lives, fostering interest and understanding. This research was carried out in the first semester of 2024 with 6th to 9th grade classes, investigating how literary reading can contribute to learning and motivation in Mathematics. The general objective was to analyze how this practice favors learning, unfolding into three specific goals: to implement reading activities of literary works with mathematical themes, to identify how students perceive the presence of Mathematics in narratives, and to evaluate the effects of this proposal on student engagement. The methodology involved collective reading, group discussions, problem-solving activities, and the production of parodies and poems. The results indicated that integrating literature and Mathematics promoted greater interest, better understanding of concepts, and appreciation of the discipline.

Keywords: Mathematics. Literary reading. Elementary School. Interdisciplinarity. Motivation.

RESUMEN

La lectura literaria se presenta como una alternativa pedagógica para acercar los conceptos matemáticos a la vida cotidiana de los estudiantes, favoreciendo el interés y la comprensión. Esta investigación se llevó a cabo en el primer semestre de 2024 con estudiantes de 6º a 9º grado de la Educación Básica, con el propósito de investigar cómo la lectura literaria puede contribuir al aprendizaje y a la motivación en Matemáticas. El objetivo general fue analizar de qué manera esta práctica favorece el aprendizaje, desdoblándose en tres objetivos específicos: implementar actividades de lectura de obras literarias con temática matemática, identificar cómo los estudiantes perciben la presencia de las Matemáticas en las narrativas y evaluar los efectos de esta propuesta en la motivación y el compromiso estudantil. La metodología incluyó lectura colectiva, debates en grupo, resolución de problemas y producción de parodias y poesías. Los resultados indicaron que la integración entre literatura y Matemáticas promovió mayor interés, mejor comprensión de los conceptos y valorización de la disciplina.

Palabras clave: Matemáticas. Lectura literaria. Educación Básica. Interdisciplinariedad. Motivación.

¹ Especialista em Metodologias Inovadoras Aplicadas à Educação: Ensino de Matemática e Ciências pelo Instituto de Ensino Superior Franciscano (IESF). Mestranda do PPECEM da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: cleudilene.sa@discente.ufma.br

² ² Dra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Professora da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), Pedreiras, Maranhão, Brasil. E-mail: walleriajotabes@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A Matemática, ao longo da história escolar, tem sido vista pelos estudantes como uma disciplina abstrata, complexa e distante de suas vivências cotidianas. Essa visão restrita contribui para o desinteresse, as dificuldades de aprendizagem e até mesmo a aversão a conteúdos matemáticos. No entanto, novas perspectivas pedagógicas têm buscado caminhos criativos para aproximar a Matemática do universo cultural dos alunos, tornando-a mais significativa.

A leitura literária, nesse contexto, apresenta-se como uma possibilidade inovadora. Os livros que trazem enredos permeados por conceitos matemáticos não apenas despertam a imaginação e a curiosidade, mas também ampliam o repertório cultural e permitem que os estudantes construam significados para os conteúdos de forma lúdica, prazerosa e interdisciplinar.

Assim, esta pesquisa que tem como tema *Matemática em Palavras: A Leitura Literária nos Anos Finais* ocorreu nas turmas do 6º ao 9º anos, teve como questão investigativa: de que maneira a leitura literária pode contribuir para a aprendizagem e o despertar do interesse dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental pela Matemática? O objetivo geral consistiu em investigar como a leitura literária pode favorecer a aprendizagem matemática nesse contexto, sendo desdobrado em três objetivos específicos: implementar práticas de leitura de livros literários com temática matemática nas aulas, analisar como os alunos percebem a Matemática presente nas narrativas e avaliar os efeitos dessa proposta na motivação e no engajamento dos estudantes.

Nesse sentido, esta pesquisa focou na leitura de obras literárias que dialogam com a Matemática, entre elas: *Alex no país dos números* (Alex Bellos), *Aritmética da Emília* (Monteiro Lobato), *O diabo dos números* (Hans Magnus Enzensberger), *Todas as pessoas contam* (Kristin Roskifte), *Monstromática* (Jon Scieszka), *A vizinha antipática que sabia Matemática* (Eliana Martins), entre outras. A intenção foi promover um ambiente escolar em que a Matemática seja vivenciada para além da linguagem formal dos números e equações, revelando-se como parte integrante da cultura, da história e da vida social.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A relação entre leitura e Matemática tem ganhado espaço em pesquisas recentes, especialmente com o avanço da Educação Matemática enquanto campo de estudo interdisciplinar. Para D'Ambrosio (1996), a Matemática deve ser compreendida como uma atividade humana, inserida na cultura e vinculada às práticas sociais. Nesse sentido, a leitura literária pode ser considerada um meio privilegiado de acesso ao universo cultural no qual a Matemática se insere.

As contribuições de Nacarato (2005, 2012, 2013, 2022) são centrais para refletir sobre o papel da leitura e da escrita no ensino de Matemática. A autora destaca que essas práticas não devem ser vistas apenas como responsabilidade da disciplina de Língua Portuguesa, mas como elementos constitutivos de todos os processos de ensino-aprendizagem. Para ela, a Matemática também é linguagem, e, portanto, requer que os estudantes aprendam a *ler, interpretar, argumentar e produzir textos* nesse campo específico do conhecimento (Nacarato, 2005).

Nessa perspectiva, a leitura não se restringe à decodificação de símbolos matemáticos, mas amplia-se para a interpretação de problemas, para o contato com narrativas que exploram conceitos matemáticos e para a apropriação de textos que circulam socialmente, incluindo livros literários com temáticas ligadas à Matemática. A escrita, por sua vez, constitui uma forma de reorganizar o

pensamento, expressar raciocínios e ressignificar conceitos. Ao produzir registros, paródias ou poesias, os estudantes se tornam autores de seu próprio processo de aprendizagem, transformando a Matemática em experiência significativa.

Nacarato (2022) enfatiza que tanto a leitura quanto a escrita, quando incorporadas ao ensino de Matemática, favorecem a construção de significados, a valorização da argumentação e o desenvolvimento da autonomia intelectual. Isso indica que o trabalho pedagógico com literatura matemática – seja por meio de romances, contos ou poemas – pode ampliar o repertório cultural dos alunos e, ao mesmo tempo, promover a apropriação dos conteúdos escolares de maneira mais humanizada.

Com base nessas reflexões teóricas, desenvolveu-se a proposta pedagógica apresentada a seguir, que buscou articular a leitura literária às práticas de ensino de Matemática, de modo a tornar o aprendizado mais significativo e agradável para os estudantes.

3 METODOLOGIA

A pesquisa, de natureza qualitativa e do tipo pesquisa-ação, fundamentou-se em práticas de leitura literária articuladas ao ensino de Matemática. Foi desenvolvida com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, no primeiro semestre de 2024, em uma escola pública municipal de Pinheiro-MA. O corpus de análise constituiu-se das produções escritas e artísticas dos alunos (paródias, registros reflexivos e resoluções de desafios), bem como das observações da professora-pesquisadora durante o processo.

As ações metodológicas foram estruturadas em quatro eixos principais: *Leituras Contextualizadas e Discussões em Grupo*, *Produção de Paródias*, *Jogo de Desafios Matemáticos* e *Criação do Caderno de Matemática Literária*. Cada eixo articulou leitura, escrita, oralidade e resolução de problemas, promovendo uma aprendizagem colaborativa. Segue a descrição de como ocorreu todo o processo metodológico em sala de aula:

Leituras Contextualizadas e Discussões em Grupo—Os estudantes foram organizados em grupos, sendo atribuídos a cada um deles um livro completo de uma obra literária. Após a leitura, cada grupo preparou uma apresentação coletiva, destacando os conceitos matemáticos presentes no texto, os desafios enfrentados pelos matemáticos retratados e possíveis aplicações desses conceitos no cotidiano. Esse momento visou fomentar a leitura crítica, a oralidade e o compartilhamento de interpretações entre os pares, ampliando a compreensão interdisciplinar.

Produção de Paródias—Com base nas obras lidas, os estudantes elaboraram paródias musicais que narram episódios, conceitos ou curiosidades matemáticas presentes nos livros. A atividade teve como finalidade articular a criatividade com a fixação de conteúdos, proporcionando um ambiente lúdico de aprendizagem. Como exemplo, trabalhou-se a criação da paródia *A vizinha antipática que sabia Matemática*, resultado do processo de apropriação crítica e artística dos textos literários.

Jogo de Desafios Matemáticos—A partir das leituras, foram elaborados desafios e problemas matemáticos inspirados nos conceitos, personagens e descobertas relatados nas obras. Esses desafios compuseram uma competição em sala de aula, em formato de jogo, estimulando a resolução colaborativa de problemas. Por exemplo, a partir do livro *Desbravadores da Matemática*, foram pro-

postos exercícios relacionados às contribuições de Euclides e Newton, explorando conteúdos como números primos e equações.

Criação do Caderno de Matemática Literária—Com o intuito de estimular a escrita reflexiva e a sistematização do conhecimento, cada estudante registrava trechos literários que despertaram maior interesse; reflexões sobre a presença da Matemática nas narrativas; conexões estabelecidas com os conteúdos trabalhados em sala de aula; anotações de dúvidas e produções próprias, incluindo as paródias.

Esse conjunto de atividades possibilitou a construção de um espaço pedagógico em que a Matemática foi vivenciada de forma interdisciplinar, lúdica e reflexiva, articulando leitura, escrita, oralidade e resolução de problemas.

4 ANÁLISES E RESULTADOS

A experiência realizada ao longo do primeiro semestre de 2024 evidenciou resultados expressivos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio da leitura literária. Observou-se que os estudantes, inicialmente pouco motivados em relação à disciplina, passaram a demonstrar maior interesse, participação e envolvimento nas atividades.

A utilização de livros literários possibilitou que os conceitos matemáticos fossem percebidos em contextos concretos, favorecendo a compreensão e ampliando a capacidade de estabelecer relações entre teoria e prática. As produções de paródias e registros no *Caderno de Matemática Literária* mostraram-se ferramentas eficazes para a expressão criativa e reflexiva, ao mesmo tempo em que reforçaram conteúdos trabalhados em sala de aula. Os jogos de desafios matemáticos estimularam a resolução colaborativa de problemas, desenvolvendo o raciocínio lógico e o espírito de cooperação entre os alunos.

Quadro 1 – Grupos de alunos durante a leitura na aula de Matemática



Fonte: Produção da autora (2024)

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a integração entre Literatura e Matemática não apenas contribuiu para a aprendizagem dos conteúdos, mas também promoveu um ambiente escolar mais dinâmico, prazeroso e interdisciplinar. A proposta evidenciou o potencial da leitura literária como recurso pedagógico inovador, capaz de despertar a motivação, fortalecer a autonomia e ampliar a valorização da Matemática no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1996.
- NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Aparecida Espasandin (Orgs.). *Escritas e Leituras na Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- NACARATO, Adair Mendes. A escrita nas aulas de matemática: diversidade de registros e suas potencialidades. *Leitura: Teoria & Prática*, v. 31, n. 61, p. 63-79, 2013. DOI: 10.34112/2317-0972a2013v31n61p63-79. Disponível em: <https://ltp.emnuvens.com.br/ltp/article/view/196>. [ltp.emnuvens.com.br](https://ltp.emnuvens.com.br/ltp)+1
- NACARATO, Adair Mendes. A comunicação oral nas aulas de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 9–26, 2012. DOI: 10.14244/19827199410. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/410>. Acesso em: 28 set. 2025.
- NACARATO, A. Professora e alunos produzindo textos colaborativamente na e da aula de Matemática. **Boletim GEPEM**, n. 81, p. 05–21, 2022. DOI: 10.4322/gepem.2022.026. Disponível em: <https://periodicos.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/484>. Acesso em: 28 set. 2025

MENINAS NAS CIÊNCIAS: PROTAGONISMO FEMININO E COMBATE AO RACISMO ALGORÍTMICO

GIRLS IN SCIENCE: FEMALE PROTAGONISM AND THE FIGHT AGAINST ALGORITHMIC RACISM.

NIÑAS EN LAS CIENCIAS: PROTAGONISMO FEMENINO Y COMBATE AL RACISMO ALGORÍTMICO.

Arlenés Buzatto Delabary Spada ¹
Brenda Victória Souza ²

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma reflexão acerca da ação “Meninas nas Ciências: protagonismo feminino e combate ao racismo algorítmico”, realizada no dia 25 de abril de 2025, na Escola Estadual Beira Rio, em Luzimangues, em alusão ao Dia Internacional das Meninas nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). A proposta buscou incentivar meninas e jovens mulheres a se interessarem pelo universo científico e tecnológico, dialogando com as teorias de Safiya Umoja Noble (2018), que denuncia os mecanismos de racismo algorítmico, e de Milton Santos (2000), que compreende a tecnologia como produto das relações sociais. A ação envolveu oficinas, debates e palestras que destacaram a presença feminina nas ciências, problematizando desigualdades e inspirando protagonismo. Os resultados revelaram, a partir das falas das estudantes, a relevância de iniciativas que visibilizem a contribuição das mulheres na ciência e motivem a continuidade dos estudos.

Palavras-chave: Racismo algorítmico. Gênero. TIC. Educação. Protagonismo feminino.

ABSTRACT

This work presents a reflection on the action “Girls in Science: combating algorithmic racism”, held on April 25th, 2025, at Escola Estadual Beira Rio, in Luzimangues, celebrating the International Girls in ICT Day. The initiative aimed to inspire girls and young women to engage in scientific and technological fields, based on the theories of Safiya Umoja Noble (2018), who exposes the mechanisms of algorithmic racism, and Milton Santos (2000), who understands technology as a social construct. The event included workshops, debates, and lectures that highlighted female presence in science, while addressing inequalities and encouraging leadership. The students’ statements demonstrated the importance of such initiatives in promoting opportunities, enhancing motivation, and reaffirming women’s role in knowledge production.

Keywords: Algorithmic racism. Gender. ICT. Education. Female leadership.

RESUMEN

Este trabajo presenta una reflexión sobre la acción “Niñas en las Ciencias: combatiendo el racismo algorítmico”, realizada el 25 de abril de 2025 en la Escuela Estadual Beira Rio, en Luzimangues, en conmemoración al Día Internacional de las Niñas en las TIC. La propuesta buscó inspirar a niñas y jóvenes mujeres a interesarse por el campo científico y tecnológico, dialogando con las teorías de Safiya Umoja Noble (2018), quien denuncia el racismo algorítmico, y de Milton Santos (2000), que entiende la tecnología como producto de relaciones sociales. La acción incluyó talleres, debates y conferencias que destacaron la participación femenina en las ciencias, problematizando desigualdades e inspirando protagonismo. Los resultados, analizados a partir de los discursos de las alumnas, revelan la importancia de este tipo de iniciativas para fortalecer oportunidades y motivar trayectorias académicas y profesionales.

Palabras clave: Racismo algorítmico. Género. TIC. Educación. Liderazgo femenino.

¹ Doutora em Educação Matemática, Anhanguera de São Paulo. Professora e pesquisadora do Curso de Sistemas de Informação da UNITINS–UNITINS, Palmas, TO, Brasil. E-mail: arlenes.ds@unitins.br

² Especialista em Alfabetização Matemática, FASUL de São Lourenço – MG. Professora da Educação Básica – SEDUC/TO, Palmas, TO. E-mail: brendavictoriasilvasouza@seduc.to.gov.br

1 INTRODUÇÃO

O avanço das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) tem impactado todas as áreas do conhecimento humano, ampliando o acesso as informações, mas também revelando desigualdades históricas e estruturais. Entre elas, destacam-se as barreiras enfrentadas pelas mulheres no campo científico e tecnológico, agravadas pelas discriminações de gênero, raça e classe social.

A presença feminina nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) ainda é marcada por profundas disparidades em relação aos homens, reflexo de barreiras estruturais que perpassam a educação básica, o ambiente acadêmico e o mercado de trabalho. Conforme apontam estudos como os de Saboya (2009) e Lima (2013), as mulheres enfrentam obstáculos como estereótipos de gênero, assédio e a necessidade constante de superação em ambientes majoritariamente masculinos. Essa realidade não apenas limita o potencial individual, mas também empobrece o campo científico e tecnológico, privando-o de perspectivas plurais e inovadoras.

Diante desse cenário, Santos (2025) aborda que ações que integrem ensino, pesquisa e extensão — como as rodas de conversa promovidas pelo grupo GTA (Gênero, Tecnologia e Arte) na UTFPR — surgem como mecanismos potentes para fomentar a transformação cultural. Ao criar espaços de diálogo, valorizar trajetórias históricas de mulheres na tecnologia e articular academia com movimentos sociais, é possível não apenas visibilizar a desigualdade, mas também construir caminhos concretos para sua superação. Este resumo relata uma dessas experiências vivenciadas em uma escola do ensino médio, evidenciando como a articulação entre teoria, prática e engajamento comunitário pode levar a reflexão do cenário atual e inspirar futuras gerações de mulheres em STEAM.

Nesse contexto, as ações desenvolvidas no Dia Internacional das Meninas nas TIC, representou uma oportunidade significativa de promover a inclusão, inspirar jovens mulheres e fomentar reflexões sobre justiça tecnológica. Em 2025, a Escola Estadual Beira Rio, localizada em Luzimangues, realizou uma ação especial para marcar a data, com foco no protagonismo feminino na ciência e na matemática. A atividade buscou não apenas incentivar a participação de meninas e jovens mulheres no campo das TIC, mas também provocar debates sobre o racismo algorítmico, algo muito presente em tempos de IA.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O campo das ciências exatas é historicamente marcado pela presença masculina hegemônica, sustentada por discursos sociais que associam racionalidade, lógica e objetividade a atributos masculinos, enquanto relegam às mulheres papéis relacionados à afetividade e ao cuidado (Scott, 1995). Essa divisão simbólica gera um processo de exclusão e desvalorização da presença feminina nas ciências e na tecnologia, criando barreiras de acesso desde a educação básica até a carreira acadêmica e profissional.

De acordo com Noble (2018), essas desigualdades não apenas se refletem no mundo físico, mas são também incorporadas e reproduzidas pelos algoritmos. Em *Algorithms of Oppression*, a autora demonstra como mecanismos de busca reforçam estereótipos de gênero e raça, tornando invisíveis as contribuições femininas ou apresentando resultados sexualizados e depreciativos quando se busca, por exemplo, por “girls” ou “black girls”. Assim, os sistemas digitais funcionam como espelhos das discriminações históricas, perpetuando preconceitos que já circulam na sociedade.

Santos (2000), ao discutir o papel da técnica e da tecnologia na globalização, destaca que essas ferramentas não são neutras: carregam intencionalidades e interesses que reproduzem hierarquias sociais. O autor ressalta que a lógica de acesso às tecnologias está relacionada à distribuição desigual de poder e de oportunidades nos territórios. Logo, quando mulheres, especialmente negras, são marginalizadas nos processos educativos e tecnológicos, o resultado é a ampliação do que o autor denomina de “circuitos superiores e inferiores” da globalização, isto é, uma hierarquia que mantém certos grupos no centro da inovação e outros nas margens.

Nesse sentido, a discriminação que as mulheres sofrem em áreas exatas, e também em outras esferas da sociedade — como no mercado de trabalho, na política ou no reconhecimento acadêmico —, é refletida nos sistemas algorítmicos. Esses sistemas reproduzem e amplificam desigualdades já existentes, ao invés de neutralizá-las.

A promoção da equidade de gênero torna-se urgente e estratégica. Autoras como Wajcman (2010) e Lauretis (1987) ressaltam a importância de uma abordagem crítica e feminista da tecnologia, capaz de desnaturalizar hierarquias e questionar a suposta neutralidade dos espaços técnicos. Além disso, como discutido por Oliveira e Amaral (2017), é fundamental repensar os ambientes de produção do conhecimento — como os movimentos hacker e maker — sob uma perspectiva inclusiva e interseccional, seguindo também a contribuição de Crenshaw (1989) sobre a sobreposição de opressões. Por isso, é fundamental promover ações pedagógicas que visibilizem o protagonismo feminino e questionem as lógicas discriminatórias que moldam tanto a sociedade quanto os algoritmos.

3 METODOLOGIA

A ação foi desenvolvida no dia 25 de abril de 2025, na Escola Estadual Beira Rio, em Luzimangues, por ocasião do Dia Internacional das Meninas nas TIC. A iniciativa envolveu toda a comunidade escolar, com foco nas turmas do ensino médio.

Candau (2008) e Perrenoud (2000) ressaltam que as oficinas pedagógicas aproximam teoria e prática, estimulando a criatividade, a cooperação e a autonomia dos participantes. Dessa forma, rodas de conversa e oficinas constituem metodologias que rompem com a lógica transmissiva, colocando o estudante no centro do processo educativo. A programação contemplou rodas de conversa, oficinas e a exibição de um vídeo produzido pelas próprias alunas da escola, cujo objetivo foi divulgar a data e destacar a relevância da participação feminina no campo científico e tecnológico. A elaboração do vídeo representou não apenas um recurso pedagógico, mas também um exercício de autoria e protagonismo, em que as alunas tiveram a oportunidade de ocupar o lugar de produtoras de conhecimento e de conteúdo midiático.

Na oportunidade, as alunas também distribuíram pela escola, folders informativos sobre a data e sobre algumas mulheres que se destacaram ao longo dos anos nas áreas de tecnologia e informação. Para a escolha das mulheres, as alunas realizaram uma pesquisa bibliográfica na internet pois, segundo Gil (2008), a pesquisa bibliográfica continua sendo um dos métodos mais importantes para fundamentar trabalhos acadêmicos, e a internet surge como um recurso que potencializa esse processo, ao reunir um vasto acervo em tempo real

O registro das percepções das estudantes foi realizado por meio de falas espontâneas durante a atividade, posteriormente sistematizadas para análise, procedimento característico de pesquisas

qualitativas que valorizam a subjetividade e a interpretação dos significados atribuídos pelos sujeitos (MINAYO, 2012). A pesquisa, de abordagem qualitativa, adotou uma perspectiva descritivo-interpretativa, buscando compreender como as alunas relacionaram suas experiências à temática do racismo algorítmico, das desigualdades de gênero e da inserção feminina nas ciências, em consonância com a concepção de Bogdan e Biklen (1994), para quem a pesquisa qualitativa procura compreender os fenômenos em seu contexto natural, e com Flick (2009), que enfatiza a relevância de captar sentidos e perspectivas a partir dos discursos e práticas dos participantes.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

As falas a seguir, realizadas de forma espontânea, apresentam percepções a cerca do momento vivenciado e trazem elementos importantes para a análise.

4.1 Fala da Aluna A

Ao ser questionada pela professora sobre a importância da ação realizada, a aluna A depõe:

Aluna: Apesar de enfrentar barreiras e desafios as mulheres e meninas têm contribuído para muitos avanços tecnológicos e científicos. Por isso a importância dessa nossa ação para que as meninas tenham mais oportunidades de desenvolver suas habilidades e interesses.

(Diálogo entre professora e aluna, 2025).

A fala da aluna remete à histórica exclusão feminina nas ciências e à necessidade de reconhecer as contribuições invisibilizadas ao longo do tempo. Essa perspectiva, dialoga diretamente com Noble (2018), que denuncia como os algoritmos reproduzem apagamentos e marginalizações, tornando as mulheres, especialmente as negras, pouco visíveis nos espaços digitais. Ao valorizar a importância de criar oportunidades, a estudante também reflete a preocupação de Santos (2000) sobre a democratização do acesso à técnica, destacando que o direito à ciência e à tecnologia deve ser coletivo e equitativo.

4.2 Fala da Aluna B

Frente ao mesmo questionamento, a aluna B apresenta suas motivações:

Aluna: A ação buscou incentivar meninas e mulheres na Matemática, mostrando que elas também podem se destacar nessa área. Além disso, motivou os alunos da escola a se interessarem pelos estudos e a sonharem em entrar na faculdade.

(Diálogo entre professora e aluna, 2025)

Essa fala evidencia duas dimensões: o reconhecimento da capacidade das mulheres em áreas exatas, tradicionalmente vistas como masculinas, e a inspiração coletiva proporcionada pela ação. Para Noble (2018), a representação justa e positiva de meninas e mulheres nos espaços digitais e educacionais é essencial para quebrar estereótipos. À luz de Santos (2000), o sonho de ingressar na universidade se conecta à luta pelo acesso aos “circuitos superiores” do conhecimento, uma vez que a exclusão tecnológica e educacional perpetua desigualdades sociais.

4.3 Fala da Aluna C

A aluna C, ao ser questionada pela professora sobre a importância da ação realizada, traz reflete sobre a liderança como algo a ser alcançado:

Aluna: A ação destacou a importância da participação feminina no ensino da matemática, incentivando meninas a se interessarem pela área. Ela mostrou que as mulheres têm papel fundamental na construção do conhecimento e podem ocupar espaços de liderança e protagonismo nessa disciplina.

(Diálogo entre professora e aluna, 2025)

A aluna C vai além da valorização da presença feminina, destacando o papel de liderança e do protagonismo. Esse ponto dialoga fortemente com Noble (2018), pois ao denunciar o racismo algorítmico, a autora propõe justamente a necessidade de incluir mais mulheres na produção e liderança da tecnologia, garantindo diversidade e justiça nos sistemas digitais. Em consonância, Santos (2000) afirma que a democratização da técnica exige não apenas acesso, mas também protagonismo nos processos de criação e decisão.

4.4 Fala da Aluna D

A aluna D preocupa-se em ressaltar a importância da disciplina (matemática) para os alunos:

Aluna: A ação foi importante para conscientizar os alunos da escola Beira Rio sobre a importância da matemática despertando interesses nos mesmos.

(Diálogo entre professora e aluna, 2025).

A fala da aluna D revela como a ação ultrapassou seu público-alvo inicial, alcançando inclusive estudantes de outra escola. Esse resultado demonstra o efeito multiplicador das iniciativas educativas. Para Noble (2018), essa expansão é relevante, pois a luta contra os estereótipos não deve ser restrita às meninas, mas envolver toda a sociedade. Já na visão de Santos (2000), a experiência ilustra como a tecnologia e a educação podem romper fronteiras geográficas e sociais, alcançando diferentes territórios e promovendo inclusão.

4.5 Vídeo produzido

O vídeo produzido pelas alunas para o dia da ação está disponível para acesso no link https://drive.google.com/file/d/1BfOTdZXXgO8lU3vk_bvQEIkZSlA06Dx2/view?usp=sharing.

A produção deste vídeo demonstra como o processo ativo é capaz de engajar e levar os alunos a construção do conhecimento. As metodologias ativas colocam o estudante no centro do processo de aprendizagem, valorizando sua autonomia e protagonismo. Para Moran (2015), a aprendizagem se torna mais significativa quando os alunos assumem papéis ativos na construção do conhecimento, explorando linguagens e mídias diversas. Perrenoud (2000) acrescenta que práticas como projetos colaborativos e produção de materiais autorais desenvolvem competências essenciais, como cooperação e pensamento crítico.

Nesse sentido, a produção de um vídeo como produto final de um trabalho permite que os estudantes articulem teoria e prática, mobilizem diferentes saberes e expressem de forma criativa sua compreensão sobre o tema, em consonância com a perspectiva de Bacich e Moran (2018), que defendem o uso de tecnologias digitais como recurso integrador em metodologias ativas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ação realizada na Escola Estadual Beira Rio evidenciou como rodas de conversa, oficinas e produção de materiais autorais podem se constituir em excelentes estratégias para o fortalecimento do protagonismo feminino nas ciências. Inspiradas nas reflexões de Noble (2018) sobre o racismo algorítmico e de Santos (2000) acerca da não neutralidade da técnica, as atividades desenvolvidas demonstraram a relevância de criar espaços educativos que questionem as desigualdades históricas e ampliem oportunidades para meninas e jovens mulheres. A opção por metodologias ativas, como destacam Moran (2015), Bacich e Moran (2018) e Perrenoud (2000), potencializou a autonomia e a criatividade das estudantes, especialmente na produção do vídeo, que se consolidou como exercício de autoria e de construção de sentidos.

Os resultados colhidos através dos depoimentos das alunas, indicaram avanços significativos na ampliação da consciência crítica das alunas sobre gênero e tecnologia, fortalecendo sua autoconfiança e o sentimento de pertencimento à área científica. Além disso, a pesquisa qualitativa, conforme Minayo (2012) e Flick (2009), permitiu compreender como experiências formativas dessa natureza podem gerar transformação no ambiente escolar. Como desdobramento, a ação aponta para a importância de dar continuidade a projetos que articulem educação, tecnologia e equidade, incentivando novas produções autorais e o uso de metodologias participativas.

REFERENCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- CANDAU, V. M. *Oficinas pedagógicas de direitos humanos*. Vozes, 2008.
- CRENSHAW, Kimberle. Demarginalizing the Intersection of Race and Sex: A Black Feminist Critique of Antidiscrimination Doctrine, Feminist Theory and Antiracist Politics, University of Chicago Legal Forum: Vol. 1989: Iss. 1, Article 8. DOI: <http://chicagounbound.uchicago.edu/uclf/vol1989/iss1/8>
- FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Editora Atlas, São Paulo, 2008.
- LAURETIS, Teresa De. *Technologies of gender: Essays on theory, film, and fiction*. Indiana: Indiana University Press, 1987. DOI: <http://www.jstor.org/stable/j.ctt16gzmbr>
- LIMA, Michelle Pinto. As mulheres na Ciência da Computação. *Revista Estudos Feministas*, Florianópolis, v. 21, n. 3, p. 793-816, set. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-026X2013000300003>
- MINAYO, M. C. de S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2012.
- NOBLE, Safiya Umoja. *Algorithms of Oppression: How Search Engines Reinforce Racism*. New York: NYU Press, 2018.
- OLIVEIRA, Leander Cordeiro; AMARAL, Marília Abrahão. O Computar em uma Perspectiva Queer: considerando os espaços hacker e maker. In: *WOMEN IN INFORMATION TECHNOLOGY (WIT)*, 11. , 2017, São Paulo. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2017 . p. 1153-1156. ISSN 2763-8626. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2017.3423>.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Artmed, 2000.

SABOYA, M.C.L. Alunas de engenharia elétrica e ciência da computação: estudar, inventar, resistir. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009, Brasil. DOI: http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-15092009-1537_20/ptbr.php.

SANTOS, Brenda Messias Alves et al. Diálogos sobre Mulheres em STEAM Uma Perspectiva Crítica. *Anais do Computer on the Beach*, v. 16, p. 573-576, 2025.

SANTOS, Milton. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. Rio de Janeiro: Record, 2001.

WAJCMAN, Judy. Feminist theories of technology. *Cambridge Journal of Economics*, v. 34, ed. 1., p. 143-152, jan. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1093/cje/ben057>

MODELAGEM MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO FINANCEIRA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO NA REGIÃO AMAZÔNICA

MATHEMATICAL MODELING AND FINANCIAL EDUCATION: A BIBLIOGRAPHIC STUDY IN THE AMAZON REGION

MODELACIÓN MATEMÁTICA Y EDUCACIÓN FINANCIERA: UN ESTUDIO BIBLIOGRÁFICO EN LA REGIÓN AMAZÓNICA

Olga Cecília Maria Basílio Hermann ¹

Geslane Figueiredo da Silva Santana ²

Odair José Teixeira da Fonseca ³

Igor de Almeida Nassarden ⁴

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar produções acadêmicas de Programas de Pós-Graduação da Amazônia Legal Brasileira (1992–2022) que abordam a relação entre Modelagem Matemática e Educação Financeira, identificando padrões de integração entre os dois temas e lacunas para futuras pesquisas. A pesquisa, de caráter exploratório, consistiu em revisão bibliográfica de 50 trabalhos: 41 enfocaram Modelagem Matemática e 9 Educação Financeira. A análise revelou que a integração entre os temas é limitada; a maioria dos trabalhos não apresenta conexão direta, enquanto alguns fazem menções superficiais ou apresentam potencial de articulação não explorado. Os resultados mostram que Modelagem Matemática pode ser utilizada para analisar conceitos financeiros, como orçamento, consumo e investimentos, apoiando o aprendizado matemático e a formação de cidadãos capazes de tomar decisões financeiras conscientes. Conclui-se que há oportunidade para pesquisas futuras que integrem Modelagem Matemática e Educação Financeira, oferecendo atividades pedagógicas relevantes para a Região Amazônica.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Formação Cidadã. Aprendizagem Significativa. Matemática. Financeira. Tomada de Decisão.

ABSTRACT

This article aims to analyze academic productions from Graduate Programs in the Brazilian Legal Amazon (1992–2022) that address the relationship between Mathematical Modeling and Financial Education, identifying integration patterns between the two themes and gaps for future research. The exploratory research consisted of a literature review of 50 works: 41 focused on Mathematical Modeling and 9 on Financial Education. The analysis revealed that the integration between the themes is limited; Most of the studies do not present a direct connection, while some make superficial mentions or present unexplored potential for articulation. The results show that Mathematical Modeling can be used to analyze financial concepts, such as budgeting, consumption and investments, supporting mathematical learning and the formation of citizens capable of making conscious financial decisions. It is concluded that there is an opportunity for future research that integrates Mathematical Modeling and Financial Education, offering pedagogical activities relevant to the Amazon Region.

Keywords: Mathematics Teaching. Citizenship Education. Meaningful Learning. Financial Mathematics. Decision-making.

¹ Mestranda em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora da Secretaria do Estado de Educação (SEDUC), Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: olgabhermann@gmail.com.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Professora da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) no Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais (ICNHS) e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM), Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: geslanef@hotmail.com.

³ Doutorando em Ensino de Ciências Exatas, pela Universidade do Vale do Taquari (Univates). Docente da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), Ariquemes, Rondônia, Brasil. Atualmente está atuando em Cooperação Técnica com a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: odairfonseca@unir.br.

⁴ Graduando de Engenharia Agrícola e Ambiental, pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Estudante de Graduação (UFMT), Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: igor.nassarden@sou.ufmt.br.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar las producciones académicas de los Programas de Posgrado de la Amazonía Legal brasileña (1992-2022) que abordan la relación entre Modelamiento Matemático y Educación Financiera, identificando patrones de integración entre los dos temas y brechas para futuras investigaciones. La investigación exploratoria consistió en una revisión bibliográfica de 50 trabajos: 41 centrados en Modelamiento Matemático y 9 en Educación Financiera. El análisis reveló que la integración entre los temas es limitada; La mayoría de los estudios no presentan una conexión directa, mientras que algunos hacen menciones superficiales o presentan un potencial inexplorado para la articulación. Los resultados muestran que el Modelado Matemático puede ser utilizado para analizar conceptos financieros, como presupuestos, consumos e inversiones, apoyando el aprendizaje matemático y la formación de ciudadanos capaces de tomar decisiones financieras conscientes. Se concluye que existe una oportunidad para futuras investigaciones que integren Modelamiento Matemático y Educación Financiera, ofreciendo actividades pedagógicas relevantes para la Región Amazónica.

Palabras clave: Enseñanza de las Matemáticas. Formación ciudadana. Aprendizaje significativo. Matemática Financiera. Toma de Decisiones.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Matemática desempenha papel essencial na formação crítica e na tomada de decisões conscientes. A Modelagem Matemática aproxima conceitos abstratos de situações reais, permitindo investigar problemas e construir soluções fundamentadas em modelos matemáticos (Bassanezi, 2002; Sampaio; Nicot, 2025).

Paralelamente, a Educação Financeira integra conhecimentos de economia, matemática e sociologia, promovendo competências para o uso consciente de recursos financeiros (OCDE, 2005; Baroni; Hartmann; Carvalho, 2021). No Brasil, a BNCC e a Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF) reforçam a importância de incluir esse tema nas escolas, ampliando a capacidade dos estudantes de compreender e avaliar práticas de consumo.

O mapeamento das pesquisas na Amazônia Legal Brasileira (ALB) permite identificar lacunas, desafios e contribuições relevantes para a formação de professores e para o ensino de matemática. Esse tipo de análise subsidia políticas públicas mais adequadas às necessidades locais, considerando a diversidade de povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e extrativistas que compõem a sociedade multicultural da ALB.

A Região Amazônica enfrenta contextos sociais e econômicos específicos, com 50,32% da população endividada (Serasa, 2025), alta desigualdade e diversidade cultural. Apesar do potencial da Modelagem Matemática, sua articulação com a Educação Financeira nos programas acadêmicos é limitada, evidenciando a necessidade de estudos que integrem os dois temas para preparar estudantes a lidar com decisões financeiras críticas.

Diante desse cenário, esta pesquisa busca responder à seguinte pergunta: De que forma as produções acadêmicas desenvolvidas entre 1992 e 2022 nos Programas de Pós-Graduação da Amazônia Legal Brasileira evidenciam a relação entre Modelagem Matemática e Educação Financeira?

Para isso, o artigo tem como objetivo analisar produções acadêmicas de Programas de Pós-Graduação da Amazônia Legal Brasileira (1992–2022) que abordam a relação entre Modelagem Matemática e Educação Financeira, identificando padrões de integração entre os dois temas e lacunas para futuras pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Matemática sempre desempenhou papel central na organização da vida em sociedade, desde os registros de bens e trocas comerciais até a compreensão de fenômenos naturais (Harari, 2011). Embora tenha se abstraído ao longo do tempo, continua essencial para interpretar e transformar a realidade, especialmente quando aplicada à resolução de problemas do cotidiano.

Nesse contexto, a Modelagem Matemática se apresenta como ferramenta capaz de reconectar os conteúdos matemáticos à experiência dos estudantes. Segundo Biembengut (2004, p. 16), “[...] um modelo é um conjunto de símbolos os quais interagem entre si representando alguma coisa”, podendo assumir formas como desenhos, esquemas, gráficos ou leis matemáticas. O processo de modelagem exige conhecimento matemático, leitura do fenômeno e capacidade de análise crítica, promovendo aprendizagem significativa e desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas (Biembengut, 2019).

Paralelamente, a Educação Financeira emerge como componente interdisciplinar da formação cidadã, articulando conhecimentos de economia, sociologia, história, geografia e matemática, com o objetivo de desenvolver competências de planejamento, análise crítica e tomada de decisão responsável (Baroni; Hartmann; Carvalho, 2021; Silva; Powell, 2013). A OCDE (2005) define Educação Financeira como:

O processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram a sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação, possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e riscos [...].

O Banco Central do Brasil reforça a importância da formação em Educação Financeira, destacando o planejamento orçamentário, o uso consciente do crédito, a poupança e a tomada de decisões responsáveis (Costa Rosa; Costa, 2023; Faria; Freitas, 2019). Muniz Júnior (2016) enfatiza que os estudantes devem refletir sobre os impactos de suas escolhas financeiras na própria vida, na família e na sociedade, prevenindo endividamento e promovendo bem-estar.

A interseção entre Modelagem Matemática e Educação Financeira permite explorar problemas reais, como cálculo de juros, orçamento familiar e investimentos, de forma prática e contextualizada. Essa abordagem favorece a análise de riscos e benefícios, incentivando decisões fundamentadas em dados e contribuindo para a formação de cidadãos críticos e conscientes.

No âmbito da Amazônia Legal Brasileira (ALB), essa perspectiva adquire relevância adicional, considerando que a região é formada por nove estados: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins. A região possui extensão territorial de 5.015.068,180 km², representando 58,89% do território nacional. (Carneiro; Vizolli, 2021, p. 5).

O mapeamento de pesquisas nessa região possibilita identificar lacunas, desafios e contribuições específicas para a formação de professores e os processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Considerando a diversidade multicultural da região — incluindo povos indígenas, quilombolas, ribeirinhos e extrativistas —, a investigação dessa realidade regional oferece subsídios para políticas públicas e práticas pedagógicas adequadas às necessidades locais, fortalecendo a Educação Matemática de forma inclusiva e contextualizada.

3 METODOLOGIA

Este estudo configura-se como uma pesquisa bibliográfica, de natureza qualitativa e caráter exploratório. Lakatos e Marconi (2017) destacam que a pesquisa bibliográfica possibilita construir um panorama teórico sobre um campo do conhecimento, oferecendo subsídios para interpretações críticas e identificação de lacunas. O corpus do estudo foi constituído por dissertações e teses em Educação Matemática defendidas em Programas de Pós-Graduação da Região Amazônica no período de 1992 a 2022, obtidas em repositórios dos programas *Stricto Sensu*, no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, nos sites dos programas e na plataforma Sucupira. Foram incluídos trabalhos que abordassem Modelagem Matemática e/ou Educação Financeira, com descrição de atividades práticas; foram excluídas pesquisas puramente teóricas ou que não apresentassem elementos claros de Modelagem Matemática ou Educação Financeira.

A análise ocorreu em etapas: inicialmente, foram identificados títulos que mencionassem Modelagem Matemática e/ou Educação Financeira; em seguida, procedeu-se à leitura detalhada de resumos e métodos, priorizando trabalhos com atividades aplicadas; por fim, realizou-se leitura focalizada das atividades, categorizando os trabalhos em duas categorias, “menção” e “poderia explorar”, conforme detalhado no Quadro 1.

Quadro 1 – Critérios de classificação dos trabalhos

Categoria	Critério	Exemplo de identificação
Menção	Elementos de um campo aparecem de forma pontual ou desarticulada no outro	Trabalhos de Modelagem Matemática que mencionam “gastos” ou “poupança” de forma superficial; trabalhos de Educação Financeira que citam “modelos matemáticos” sem exploração prática
Poderia explorar	Potencial de articulação significativa, mas sem integração plena	Atividades de Modelagem Matemática que poderiam incorporar conceitos de Educação Financeira, como cálculo de custos de uma horta; trabalhos de Educação Financeira que poderiam usar Modelagem Matemática para analisar investimentos ou orçamento familiar

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

A análise dos trabalhos considerou os descritores de cada área, conforme detalhado no Quadro 1, permitindo organizar categorias, descritores e interseções de forma descritiva e interpretativa. Nos trabalhos de Modelagem Matemática foram observados descritores de Educação Financeira, como gastos, poupança, consumo e investimentos; nos trabalhos de Educação Financeira foram buscados descritores de Modelagem Matemática, como modelo matemático, variáveis, funções, gráficos e processos de modelagem (abstração, percepção, compreensão, validação e aplicação prática). A análise seguiu síntese interpretativa e integrativa, conforme Fiorentini e Crecci (2017), destacando lacunas, potencial de articulação e aplicabilidade no ensino.

A metodologia foi estruturada de forma que outro pesquisador possa replicar as buscas, aplicar os mesmos critérios de inclusão e exclusão e reproduzir as etapas de análise, garantindo reprodutibilidade e consistência dos resultados.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O levantamento identificou 50 trabalhos defendidos em Programas de Pós-Graduação da Região Amazônica entre os anos de 1992 e 2022, que abordaram, em diferentes perspectivas, a Modelagem Matemática e Educação Financeira. Deste conjunto, 41 produções enfocaram Modelagem Matemática e 9 Educação Financeira.

Entre os trabalhos de Modelagem, 28 não apresentaram conexão com Educação Financeira, 4 foram classificados como “menção” e 9 como “poderia explorar”. As produções na categoria “menção” apresentaram referências superficiais a aspectos financeiros, como gastos, compras ou poupança, sem integração sistemática com a modelagem. Na categoria poderia explorar, os trabalhos evidenciaram potencial de articulação, como planejamento de hortas, cálculo de custos e simulação de compra de bens, ainda que não tenham desenvolvido essas possibilidades.

Quadro 2 – Trabalhos de Modelagem Matemática em relação à Educação Financeira

Categoria	Autores	Total
Menção	Rozal (2007), Espírito Santo (2018), Anchieta (2017), Carvalho (2020)	4
Poderia explorar	Furtado (2014), Oliveira (2010), Silva (2010), Silva (2011), Dias (2013), Alves (2018), Silva (2019), Moura Junior (2023), Wakiyama (2022)	9

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Alguns trabalhos merecem destaque por aproximarem, mesmo que parcialmente, os dois campos. Por exemplo, Anchieta (2017) e Carvalho (2020) abordaram conceitos de consumidor consciente e cálculos de investimentos, demonstrando que Modelagem Matemática pode ser veículo para Educação Financeira. Rozal (2007) trabalhou consumo de energia e vendas durante a Copa do Mundo de 2006, aproximando os estudantes de situações práticas de consumo, ainda que de forma pontual. Espírito Santo (2018) desconstruiu o cálculo do IRPF, evidenciando que a compreensão matemática isolada não garante decisões financeiras corretas, reforçando a importância de integrar contextos sociais e econômicos na formação do estudante.

Os trabalhos da categoria “poderia explorar” mostram potencial de articulação, como simulação de custos e lucros, análise de dados financeiros e planejamento de projetos, embora essa integração não tenha sido efetivamente implementada. O Quadro 3 sintetiza esses trabalhos.

Quadro 3 – Trabalhos de Modelagem Matemática classificados em “poderia explorar”

Autor/Ano	Contexto do trabalho	Potencial de exploração da Educação Financeira
Furtado (2014), Oliveira (2010), Silva (2010), Silva (2011), Dias (2013)	Otimização de custos, interpretação de dados, uso de computadores, regra de três, etnomatemática	Crédito, financiamento, planejamento financeiro, leitura de gráficos, simulações financeiras, práticas comunitárias
Alves (2018), Silva (2019), Moura Junior (2023), Wakiyama (2022)	Perspectiva da criança, tecnologias digitais, produção de silagem, sistemas didáticos	Situações de compra, consumo, simulação de custos, lucros e rendimento de projetos reais

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Esses trabalhos evidenciam que, mesmo sem explorar explicitamente a Educação Financeira, os contextos abordados poderiam oferecer um terreno fértil para a construção de práticas integradoras, permitindo ao estudante analisar custos, receitas, investimentos e tomar decisões fundamentadas em dados.

No conjunto das 9 produções de Educação Financeira analisadas, verificou-se que 8 não apresentaram qualquer conexão com a Modelagem Matemática, enquanto apenas 1 fez menção. Trata-se da dissertação de Fernanda Rauber Anschau (2023), *Produções audiovisuais de Educação Financeira para o VI Festival de Vídeos Digitais e Educação Matemática* (PPGECM/UNEMAT, Barra

do Bugres-MT). Nela aparecem variáveis, funções, gráficos e simulações utilizados de forma pontual, mas sem aprofundar a modelagem em etapas como abstração, validação ou aplicação prática.

A análise comparativa mostrou que a maior parte das produções de ambas as áreas não estabeleceu conexões significativas. Na categoria *menção*, tanto os trabalhos de Modelagem quanto os de Educação Financeira abordaram elementos do outro campo de modo pontual, sem integração sistemática. Já a categoria *poderia explorar* revelou potenciais de articulação, como a utilização de contextos financeiros em projetos de modelagem ou o emprego da modelagem na descrição de cenários econômicos.

Quadro 4 – Comparativo entre Modelagem Matemática e Educação Financeira

Categoria	Modelagem Matemática	Educação Financeira
Total de trabalhos	41	9
Sem conexão	28	8
Menção	4	1
Poderia explorar	9	0

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Em síntese, os resultados indicam que, embora Educação Financeira e Modelagem Matemática tenham valor formativo, a integração entre os dois temas é rara nos programas de pós-graduação da Região Amazônica. A maioria dos trabalhos apresenta apenas menções superficiais ou potenciais não explorados, sem conexão sistemática. Em muitos casos, a Educação Financeira não faz parte do arcabouço teórico nem é foco dos pesquisadores, mesmo quando as atividades poderiam incluí-la. Esses achados reforçam a necessidade de pesquisas que articulem Modelagem Matemática e Educação Financeira, promovendo atividades em que estudantes possam analisar custos, receitas e investimentos de forma crítica. Considerando que aproximadamente 50,32% da população da Região Amazônica está endividada (Serasa, 2025), integrar Educação Financeira ao ensino é fundamental para preparar cidadãos capazes de tomar decisões financeiras conscientes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa bibliográfica identificou 50 trabalhos de Programas de Pós-Graduação da Região Amazônica que abordam Modelagem Matemática e Educação Financeira, sendo 41 focados em Modelagem e 9 em Educação Financeira. Entre os estudos de Modelagem, 28 não apresentaram conexão com Educação Financeira, 4 fizeram menções pontuais e 9 apresentaram potencial para exploração. Nas produções de Educação Financeira, apenas uma mencionou Modelagem Matemática.

Os resultados indicam que a Educação Financeira é pouco explorada nos trabalhos da Amazônia Legal Brasileira, mesmo quando os contextos e atividades poderiam permitir essa integração. Essa situação evidencia a necessidade de pesquisas que articulem Modelagem Matemática e Educação Financeira, promovendo atividades em que estudantes possam analisar custos, receitas e investimentos de forma crítica. Na região, 50,32% da população está endividada (Serasa, 2025), reforçando a importância de preparar cidadãos capazes de tomar decisões financeiras conscientes.

A pesquisa apresenta limitações: a classificação dos trabalhos dependeu da interpretação dos pesquisadores e se restringiu a teses e dissertações disponíveis em bases específicas, sem considerar artigos, materiais de extensão ou outros recursos didáticos.

Apesar dessas limitações, a categorização permitiu identificar padrões relevantes. Estudos sem relação direta eram, em geral, revisões ou levantamentos do estado da arte; trabalhos na categoria “menção” abordaram aspectos financeiros de forma pontual; e a categoria “poderia explorar” mostra contextos que poderiam ser utilizados para integrar Modelagem Matemática e Educação Financeira, embora não tenham sido efetivamente explorados.

Como perspectivas futuras, recomenda-se desenvolver propostas didáticas que articulem Modelagem Matemática e Educação Financeira em diferentes níveis de ensino, incluindo análise de orçamento familiar, uso consciente do crédito, simulações de investimentos e planejamento de metas financeiras. Pesquisas empíricas em escolas, com acompanhamento das práticas e avaliação de impactos, podem fornecer evidências sobre a efetividade dessa integração, ampliando o alcance social da Educação Matemática e fortalecendo a formação de cidadãos críticos, autônomos e financeiramente conscientes.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Lília Cristina dos Santos Diniz. **A perspectiva da criança em atividades de modelagem matemática nos anos iniciais**. 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.
- ANCHIETA, Ricardo José Fernandes. **Avaliação formativa de aprendizagem em modelagem matemática**. 2017. 180 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2017. Disponível em: https://cms.ufmt.br/files/publication_scientific. Acesso em: 29 set. 2025.
- BARONI, A. K. C.; HARTMANN, A. L. B.; CARVALHO, C. C. S. (orgs). **Uma abordagem crítica da educação financeira na formação do professor de matemática**. 1º ed. Curitiba: Appris, 2021.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2002. 389 p.
- BIEMBENGUT, M, S. **Modelagem Matemática e Implicações no Ensino e na Aprendizagem de Matemática**. 2ª edição. Blumenau: Edfurb, 2004.
- BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem nos anos iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: Contexto, 2019.
- CARNEIRO, R. dos S.; VIZOLLI, I. Produções acadêmicas em Educação Matemática na Amazônia Legal Brasileira: um olhar a partir do IRaMuTeQ. **Revista Exitus**, Santarém, Vol. 11, p. 01-25, 2021.
- CARVALHO, Daniel Santos de. **Modelagem matemática na perspectiva da teoria desenvolvimental**. 2020. 162 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Belém, 2020. Disponível em: <http://ri.ufmt.br/handle/1/5513>. Acesso em: 29 set. 2025.
- COSTA ROSA, R. L. da; COSTA, C. S. A Matemática Crítica e a Educação Financeira: compreender, analisar e tomar decisão. **Revista de Educação Matemática**, v. 20, n. 01, p. e023002, 2023. DOI: [10.37001/remat25269062v20id720](https://doi.org/10.37001/remat25269062v20id720). Acesso em: 2 jul. 2025.
- DIAS, Markus Benedito Santos. **Modelagem com etnomatemática: uma situação-a-didática para o ensino**. 2013. 91 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e

Científica, Belém, 2013. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.

ESPÍRITO SANTO, Cláudia Fernandes Andrade do. **O papel dos saberes não matemáticos na modelagem matemática: o estudo do cálculo do imposto de renda**. 2018. 79 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.

FARIA, W. P. S.; FREITAS, M. T. M. Educação financeira: contextualizando e dialogando com conceitos matemáticos no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 3, n. 2, p. 419–439, 2019. DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECCEM.2019.v.3.n.2.22637> Acesso em: 2 jul. 2025.

FIORENTINI, D.; CRECCI, V. M. Metassíntese de pesquisas sobre conhecimentos/saberes na formação continuada de professores que ensinam matemática. **Zetetike**. v. 25, n. 1, p. 164-185, 2017. DOI: [10.20396/zet.v25i1.8647773](https://doi.org/10.20396/zet.v25i1.8647773). Acesso em: 11 set. 2025.

FURTADO, Alfredo Braga. **Avaliação do uso de tecnologias digitais no apoio ao processo de modelagem matemática**. 2014. 186 f. Tese (Doutorado)–Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2014. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/> . Acesso em: 29 set. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HARARI, Y. N. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. Porto Alegre: L&PM, 2011.

MOURA JÚNIOR, Luis Carlos dos Santos. **A modelagem matemática e o caso da silagem de milho no Assentamento Rio Preto/TO**. 2023. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Araguaína, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/7268>. Acesso em: 29 set. 2025.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MUNIZ JÚNIOR, Ivail. **Econs Ou Humanos?** Um Estudo Sobre a Tomada de decisão em Ambientes de Educação Financeira Escolar. 2016. 431 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas>. Acesso em: 13 set. 2025.

NASCIMENTO, S. A. G. C.; RUFINO, H. L. P. Consumo ou consumismo eis a questão! educação financeira para o ensino médio integrado. **Revista Pet Brasil**, v. 5, n. 1, p. 29-45, 2025. Disponível em: <https://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica>. Acesso em: 13 set. 2025.

OCDE. **Recomendação do Conselho sobre Princípios e Boas Práticas para Educação e Conscientização Financeira**. Paris: OCDE, 2005. Disponível em: <https://OCDE>. Acesso em: 15 set. 2025.

OLIVEIRA, Marcelo de Sousa. **Interpretação e comunicação em ambientes de aprendizagem gerados pelo processo de modelagem matemática**. 2010. 126 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2010. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.

ROZAL, Edilene Farias. **Modelagem matemática e os temas transversais na educação de jovens e adultos**. 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado)–Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Belém, 2007. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em 29 set. 2025.

SAMPAIO, Edilacy da Silva; NICOT, Yuri Expósito. Modelagem matemática interativa na formação de competência em cursos de licenciatura em matemática: um estado da arte. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 13, p. e25024, 2025. DOI: [10.26571/reamec.v13.18579](https://doi.org/10.26571/reamec.v13.18579). Acesso em: 11 set. 2025.

SERASA. **Endividamento da população da Região Amazônica**. São Paulo: Serasa Experian, 2025. Disponível em: < [Mapa de inadimplência e renegociação de dívidas no Brasil da Serasa](#).>. Acesso em: 24 out. 2025.

SILVA, A. M.; POWELL, A. B. Um programa de Educação Financeira para a Matemática escolar da Educação Básica. In: **ENEM XI – Encontro Nacional de Educação Matemática**, Curitiba-PR, 2013. Anais... p. 1-17. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/XIENEM>. Acesso em: 12 mar. 2025.

SILVA, Aniele Domingas Pimentel. **Modelagem matemática e tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos**. 2019. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://www.ufopa.edu.br/ppge>. Acesso em: 29 set. 2025.

SILVA, Denivaldo Pantoja da. **Regra de três: prática escolar de modelagem matemática**. 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2011. Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemáticas. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.

SILVA, Mário José Siqueira da. **A inserção do uso do computador no processo de modelagem matemática contribuindo para o aprendizado de conhecimentos matemáticos**. 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas)–Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/2678>. Acesso em: 29 set. 2025.

WAKIYAMA, Yachiko Nascimento. **Formação de habilidades em modelagem matemática fundamentada no sistema didático Galperin, Talízina, Majmutov para licenciandos em matemática**. 2022. 243 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Manaus, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpa.br/>. Acesso em: 29 set. 2025.

O DELINEAR DO PROJETO DE PESQUISA: DE MICHAEL OTTE À FERNANDO GONZÁLEZ REY. O SUBJETIVO E A SUBJETIVIDADE EM FOCO NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

THE OUTLINE OF THE RESEARCH PROJECT: FROM MICHAEL OTTE TO FERNANDO GONZALEZ. SUBJECTIVITY AND SUBJECTIVITY IN FOCUS IN MATHEMATICS EDUCATION

EL DELINEAMIENTO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: DE MICHAEL OTTE A FERNANDO GONZÁLEZ. LO SUBJETIVO Y LA SUBJETIVIDAD EN EL FOCO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

Juceneia Almeida Bispo ¹
Gildemberg da Cunha Silva ²

RESUMO

Compreender o sentido e significado de subjetivo e subjetividade é essencial para o desenvolvimento de possibilidades pedagógicas no contexto escolar. Entretanto, delimitar o campo teórico no qual se fundamenta a compreensão, para um caminhar matemático atento e epistemologicamente situado, é reconhecer a dimensão científica dos termos. O estudo tem como objetivo apresentar aspectos conceituais concernentes aos termos subjetivo e subjetividade, à luz da literatura referenciada, capaz de nortear caminhos formativos e de prática do educador matemático. Assim, o presente trabalho, essencialmente qualitativo e bibliográfico, apresenta Otte e Rey, dois importantes teóricos, como parte do exercício de norteamiento conceitual das expressões anunciadas que impactam os fazeres do educador matemático no processo de interlocução e avaliação.

Palavras-chave: Educação. Ensino. Filosofia da Matemática. Sociologia da Matemática.

ABSTRACT

Understanding the meaning and significance of subjective and subjectivity is essential for the development of pedagogical possibilities in the school context. However, delimiting the theoretical field on which understanding is based, for an attentive and epistemologically situated mathematical journey, is to recognize the scientific dimension of the terms. The study aims to present conceptual aspects concerning the terms subjective and subjectivity, in light of the referenced literature, capable of guiding the training and practice of mathematics educators. Thus, this essentially qualitative and bibliographic work presents Otte and Rey, two important theorists, as part of the exercise of conceptual guidance of the announced expressions that impact the work of mathematics educators in the process of dialogue and assessment.

Keywords: Education. Teaching. Philosophy of Mathematics. Sociology of Mathematics.

RESUMEN

Comprender el sentido y el significado de subjetivo y subjetividad es esencial para el desarrollo de posibilidades pedagógicas en el contexto escolar. Sin embargo, delimitar el campo teórico en el que se basa la comprensión, para un camino matemático atento y epistemológicamente situado, es reconocer la dimensión científica de los términos. Así, el presente trabajo, esencialmente cualitativo y bibliográfico, presenta a Otte y Rey, dos importantes teóricos, como parte del ejercicio de orientación conceptual de las expresiones anunciadas que impactan en las tareas del educador matemático en el proceso de interlocución y evaluación.

Palabras clave: Educación. Enseñanza. Filosofía de las matemáticas. Sociología de las matemáticas.

¹ Mestranda em Educação Matemática pela Universidade Federal do Tocantins (UFT). Docente do da Secretaria de Educação do Estado de Goiás, Divinópolis do Goiás, Brasil. E-mail: jucybispo3@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Docente do Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: gildemberg.siovla@ifto.edu.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O caminhar, por vezes, o árido sólido da pós-graduação, *stricto sensu*, é, inevitavelmente, um exercício desafiador, que inicia com muitas perguntas e poucas respostas. Sim, para todos, um caminho novo, desconhecido, onde um pequeno e frágil candeeiro ilumina nosso pensar a ponto de nos lançarmos corajosamente, no passo firme e trêmulo, no caminho íngreme e vertiginoso que nos faz chegar em um lugar mais elevado e responsável.

É, permeado pelos diferentes tópicos e possibilidades de pesquisa na Educação Matemática que orbitam a Aritmética, Álgebra, Geometrias, Estatística e Probabilidade, Cálculo Diferencial, Equações Diferenciais Ordinárias e Não-ordinárias, Sequências e Séries, Cálculo Numérico, Filosofia da Matemática, Lógica, Processos de Ensino e Aprendizagem, História da Matemática e da Educação Matemática, Tendências em Educação Matemática, entre outros temas, importa, decididamente, atentar-se para a qualidade e robustez do projeto de pesquisa que gradativamente se desenrola, para uma contribuição efetiva e cientificamente situada para a comunidade.

Yin (2016) destaca cinco verbos para o cumprimento da nobre atividade da configuração, alargamento e aprofundamento do pensamento científico: estudar, representar, abranger, contribuir e esforçar-se. O autor ajuda no exercício do delineamento do projeto de pesquisa, sobretudo, qualitativo, ao sinalizar para a importância do uso criterioso de múltiplas fontes de evidência e revelações de conceitos existentes e emergentes, um trabalho presente no exercício do pensamento e da prática do Educador Matemático.

Um exercício complexo, desafiador, que nos lembra Rousseau (2017) ao reconhecer que os homens tiveram necessidade e dificuldade na descoberta da palavra para aprender a pensar, e, de forma mais aguda, aprender a pensar para encontrar a arte da palavra.

O estudo tem como objetivo apresentar aspectos conceituais concernentes aos termos subjetivo e subjetividade, à luz da literatura referenciada, capaz de nortear caminhos formativos e de prática do educador matemático.

Assim, o trabalho em tela pretende apresentar elementos novos, de natureza bibliográfica, que estão sendo incorporados ao projeto de pesquisa de mestrado em Educação Matemática do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática no Tocantins (PPGEMaT), que evidencia a mobilização da pesquisadora (primeira autora) sob a orientação do segundo autor para inserção firme e comprometida no universo da pesquisa na Área de Ensino da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES).

Atento às diferentes regiões que perfazem o caminhar formativo do professor que ensina matemática, importa destacar distinções da Matemática Científica da Matemática Escolar no processo de contradição dialética tão caro para o último fazer, o escolar. De acordo com Moreira e David (2018, p. 32),

Para a Matemática Científica, o erro é um fenômeno lógico que expressa uma contradição com algum fato já estabelecido como “verdadeiro”. Para a Matemática Escolar, no entanto, é importante pensar o erro como um fenômeno psicológico que envolve aspectos diretamente relacionados ao desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. (...) processo de contradição dialética que se estabelece entre conhecimento “novo” e “antigo”, no desenvolvimento da aprendizagem. [...] (Moreira; David, 2018, p. 32).

Desse modo, estabelecer no campo do pensamento, na argumentação e interpretação dos fazeres de investigação do Educador Matemático, no manuseio dos diferentes fios, do conhecimento especializado nas decomposições refletidas na Matemática Científica e Conhecimentos Pedagógicos em seus arcabouços complexos e multifacetados no exercício profissional ressignificado pela multidisciplinaridade, como argumentam Silva e Carvalho (2024), consiste considerar a dimensão do subjetivo e da subjetividade presente na exposição da matemática, no encontro de si e com o outro na sala de aula, envolvimento de sentidos e significados potencializados pela racionalidade prática emergente e conhecimento cultural (Radford, 2011).

Uma mobilização que demanda outra etapa, o referencial teórico do trabalho em tela.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Antes de transitarmos pelos eixos centrais deste artigo, importa definirmos o campo de compreensão de “projeto de pesquisa”. Entendemos o projeto de pesquisa não apenas como um documento onde se encontra registrado um guia para atingir um determinado fim almejado, denominado de dissertação finalizada. Mas, uma atividade onde ocorre uma profunda conexão metacognitiva, de transparência das limitações e buscas na organização de perguntas e respostas potencialmente responsivas identificadas, capazes, inclusive, de oportunizar moveres e rupturas de cenários instituídos hegemonicamente sobre um determinado tema, como sinalizam Gewehr, Strohschoen e Schuck (2020).

É certo da importância do delineamento de um projeto de pesquisa, que a primeira autora se lançou na busca por uma proposta de ensino contextualizado, conectando tópicos de frações e geometria com a gamificação. Entretanto, em tempos de intensa mobilização na direção de ambientes *Maker*, do saber fazendo, que, introdutoriamente, no encontro de orientação, nos movemos na direção não apenas da leitura, mas da reflexão sobre o próprio objeto que nos confere a condição de Educador Matemático, a Educação. Para Kant, “o ser humano só logra se tornar ser humano mediante educação. Ele não é outra coisa senão o que a educação faz de si” (Kant, 2021, p. 12).

Nas trocas, tão próprias do ato de educar, o ensino de matemática traz consigo aspectos envoltos pelo subjetivo e pelas subjetividades. Embora ocorra com certa frequência o uso dessas palavras, importa categorizá-las bem, compreender o real sentido e significado nos variados contextos, para, assim, o exercício da escrita daquilo que se propõe a investigar, palmilhar de forma segura o arenoso terreno da Ciência.

Dutra (2010), ao se debruçar sobre a questão do conhecimento que envolve tamanha mobilização cognitiva, se reporta aos registros e argumentos de Russell, notável matemático e filósofo britânico, ao propor o tripé: conhecimento, erro e opinião provável. Onde a solução provisória está conectada ao “acreditar como verdadeiro” quando este trata-se de conhecimento intuitivo ou inferido (lógica e psicologia), e, não sendo verdadeiro, efetiva-se o erro, ou a mais frequente hesitação, configurando assim opinião provável. O que, para o britânico, é o mais frequente.

Assim, ainda considerando a argumentação de Dutra (2010), a concepção tradicional de conhecimento pode se firmar como crença verdadeira e justificada, fincada na crença do sujeito, na justificação suficiente para o sujeito e, na verdade, factual correspondente à realidade. Entretanto, o exercício da afirmação categórica da verdade diluída nas opiniões, exige acuidade na eleição de critérios para um delineamento sustentável daquilo que chamamos de verdade. Nesse contexto, ilu-

sões de sentido são postas em segundo plano, não sendo necessariamente descartáveis, o solipsismo que confere ao sujeito único cognoscente em um mundo envolto de suas representações, crenças alinhadas no próprio mundo, não imune às contradições da vida.

Destarte, outras formas de conhecimento são possíveis pelas vias diversas, como a inferência, por vezes psicológicos e não-lógicos. Assim, a teoria do conhecimento se mobiliza nas proposições e suas mais variadas conexões, seja com contornos na metafísica ou ontologia, em correspondência no todo e na realidade (Dutra, 2010). Uma possibilidade possível revela-se na coerência e constância dos dados, assevera o autor.

D’Ambrósio (2012) vai ao encontro dos argumentos de Dutra (2010), ao sustentar o foco da teoria e prática do educador matemático, integrado e imerso na realidade natural e social e sua interação com o ambiente sociocultural. Nesse sentido, o conhecimento substrato da ação comportamental é revelado no comportamento em sua potencialidade e criatividade da sobrevivência à transcendência.

Para D’Ambrósio (2012), o conhecimento é o gerador do saber, que por sua vez é decisivo para a ação, prática, avaliação e, conseqüentemente, para o comportamento na redefinição, reconstrução do próprio conhecimento, como em uma estrutura cíclica que se transforma e ressignifica. Assim, dimensões diferentes são partícipes do processo da aquisição do conhecimento, a saber: a dimensão sensorial, intuitiva, emocional e racional. Para o autor, tudo se complementa, não havendo priorização, prevalência e dicotomia.

D’Ambrósio (2012) destaca que o processo de geração de conhecimento, como ação, é enriquecido pelo encontro com o outro pelas vias da comunicação, respeitadas as diferenças existentes entre um e outro na captação e processamento das informações. Ou seja, no uso e interpretação de códigos, símbolos capazes de impactar a arte da argumentação, explicação, manejo, resultando em novas culturas e sistemas com diferentes e profundas conseqüências para a humanidade.

Importa, pois, prosseguir investigando processos e outras formas que se aninham nos fazeres do educador matemático contemporâneo, que orbitam eixos principais da presente movimentação delineadora do projeto de pesquisa, a partir da compreensão do subjetivo e da subjetividade à luz de dois notáveis pesquisadores: Michael Otte (1993) e Fernando González Rey (2003).

3 METODOLOGIA

A pesquisa em tela assumiu percursos com etapas fixas, operacionalizadas qualitativamente, respeitando as recomendações de Yin (2016). Considerou-se, previamente, a revisão da literatura como pré-requisito. Uma vez superada a etapa, estabeleceram-se procedimentos de revisão bibliográfica à luz das boas práticas de pesquisa, impulsionados pela pergunta orientadora estabelecida: de que modo o subjetivo e a subjetividade se apresentam na literatura, de modo a expandir o olhar sobre a proposição de práticas, análise avaliativa e conexões ressignificadas no ensino de matemática? Considerando, no decorrer do percurso, as delimitações do próprio objeto, como destacam Lima e Mioto (2007).

Priorizando a transparência dos fazeres, foi identificada uma obra no campo da Filosofia da Matemática de Michael Friedrich Otte, matemático alemão radicado no Brasil, que versa sobre o subjetivo no contexto da Matemática. Configurando, assim, implicações do caminhar o caminho

da pesquisa qualitativa bibliográfica na busca pela compreensão de uma determinada realidade, como enfatiza Minayo (1994).

Em seguida, foi construído um quadro com recortes de artigos publicados em revistas qualificadas na área de Ensino, selecionados no Portal de Periódicos da CAPES, que versavam sobre subjetividade. Identificou-se a recorrência do psicólogo cubano Fernando Luis González Rey, sendo o mesmo priorizado para o trabalho em destaque.

Desse modo, o trabalho configura como tipo exploratório, onde se revela a reflexão pessoal e consulta de fontes primárias no âmbito dos fazeres bibliográficos contemplando análise e síntese integradora, no caminhar flexível, embora situado, no campo metodológico, como harmonizam Lima e Miotto (2007).

No trabalho em tela, priorizamos a obra “O Formal, O Social e o Subjetivo: uma introdução à Filosofia e à Didática da Matemática” publicada pela Editora UNESP em 1993 de Michael Otte. De Fernando Luis González Rey, destacamos a obra “O Social na Psicologia e a Psicologia no Social”, publicado pela Editora Vozes, terceira edição publicada em 2016.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O ambiente da sala de aula pode ser considerado lugar de encontro. Sim, encontro e percepções de sentimentos, falas, olhares, trocas de experiências e, na dimensão alargada dos desencontros e orientações nos fazeres, no caso, em foco, do educador matemático.

Nesse sentido, identificar criteriosamente autores reconhecidos pela comunidade científica, suas dimensões conceituais do termo subjetivo e subjetividade, é prioridade para um caminhar delineador e enriquecedor dos fazeres do pesquisador e educador matemático.

Subjetivo em Otte–a questão da ciência matemática e complementaridade

Otte (1993), ao argumentar sobre a matemática e a educação, destaca o filósofo e matemático britânico Bertrand Russell quanto à essencialidade lógica da regra, onde aquilo que envolve todos os elementos de um conjunto não pode ser elemento desse conjunto. Mas é nos séculos XVII e XIX que ocorre a transição dos argumentos da função em si para o todo, sendo os séculos XV e XVI períodos em que os matemáticos ocuparam-se na resolução de equações de graus superiores.

No entanto, são os tipos lógicos, baseados em Schröder e teoria dos Conjuntos, onde se destaca que nenhum conjunto pode ser elemento de si próprio, algo que parece natural. Todavia, o sentido social da afirmação reconsidera o indivíduo, a pessoa por si, como sistema social, imerso no expansivo “conjunto das relações sociais”. Assim, destaca Otte (1993) a necessidade da distinção da comunicação da metacomunicação, onde a transmissão da mera comunicação ocorre na metacomunicação.

À vista disso, ensinar a matemática com seus símbolos e códigos demanda não somente a mera comunicação, mas também a metacomunicação. Onde, embora necessite o exercício da comunicação, importa a distinção e designação do distinguido pela metacomunicação. Por conseguinte, não há ensino de matemática sem a metacomunicação, pois não ocorre distinção entre coisa e signo. Destaca, assim, Otte (1993) sobre o conhecimento, sendo, portanto, a metaoperação que designa o sentido de um signo, onde, por vezes, a operacionalidade é intrínseca ao fazer matemática.

O percurso do ensinar matemática escolar, todavia, insere-se no vasto campo do educar, e, para Otte, “a educação significa a relação do indivíduo com a sociedade, vista na perspectiva do papel do conhecimento e da função da ciência” (Otte, 1993, p. 25). Desse modo, problematiza-se, desafia-se o fazer educativo na plataforma de proporcionar ao educando comum a orientação cognitiva adequada, diante do mundo especializado, abstrato e técnico das bases do saber, o que torna mais denso o ensino de matemática e os fazeres do educador matemático.

Otte (1993) lembra o matemático e padre católico Bolzano e sua contribuição no exercício de realçamento do significado da matemática em seu habitat teórico, objetivo, à sua relativa independência de questões subjetivas ou empíricas. Onde, nas ciências matemáticas, não se pode prescindir da generalização, necessitando ser limitada e especificada. Assim, importa considerar o caráter complexo dos sujeitos e seus sentidos, presentes nos diferentes espaços educativos, em que não transitam exclusivamente, unicamente, na formação da personalidade individual, mas também no problema social. Onde a Educação é o visar na totalidade, que envolve o contemplador, a autocontemplação, o não descarte de problema algum, e a não priorização de soluções e regras fixas.

O autor segue, na dimensão da complementaridade necessária, anunciando um mudar de rumo da matemática teórica, não necessariamente para aplicações futuras, mas na crença na estrutura matemática da realidade objetiva. Uma prescrição da filosofia dos séculos XVII e XVIII, na expectativa da harmonia preestabelecida entre pensamento e ser, período moderno da ciência de evaporação dos seus fundamentos ontológicos. Desse modo, a natureza não era lida unicamente pelas lentes da matemática.

Mas é no século XIX que o abandono da questão da relação do conhecimento com o mundo se intensifica. O pensamento moderno rejeita a segurança conferida pelo conhecimento prescrito e confia na máquina científica, onde encontra comumente a linguagem matemática, pelas vias da educação e aplicação, rompendo seu próprio trajeto para a realidade. O que, para o logicista Hilbert, consiste em harmonia preestabelecida, um pensar imperialista pouco diplomático, capaz de sedimentar a dimensão da produção de conhecimento pronto e nenhum, assevera Otte (1993), confluindo na direção do conhecimento de orientação.

Uma atividade de reconhecimento perseverante da matemática e sua dimensão abstrata na oscilação da liberdade e necessidade, seu caráter criativo e mecânico sem desconsiderar sua objetividade.

Todavia, para Otte (1993), “o objeto da matemática não pode ser encontrado nem dentro de seu quadro teórico, nem totalmente separado dele” (Otte, 1993, p. 192). Mas, historicamente, a matemática, em seu nascedouro funcional, é determinada mais pelo estilo e objetividade, sendo, por vezes, comparada com a arte, enquanto a matemática aplicada define-se pelo momento do significado, na dimensão subjetiva e de modelação e efetividade. Assim, assegura-se o término dos grandes e abrangentes sistemas teóricos fechados que seguiram até metade do século passado mediante o estruturalismo axiomático.

Assim, a exposição, a argumentação possível, se expandiu para o campo metafórico, porém situado no contexto do pensamento como representação e comunicação humana “empírico-objetivo”, capaz de questionar o pensamento e sua funcionalidade comparada à apropriação da sintaxe com a ausência semântica. Otte (1993) traz a sintetização de Wittgenstein ao propor medir a verdade com uma régua de borracha, onde não seria possível conhecer a medida correta. Otte (1993) se

prolonga à exposição de imagens de interpretação dúbia, onde a exclusividade pode ser superficialmente assimilada. Em cenários de afirmação “esse A é um B”, ocorre, não objetivamente, mas por decisão, intuição e compromisso pessoal, apoiado em profunda intuição vigorosa, mas não absoluta. De modo a considerar os argumentos de Poincaré ao não excluir a intuição, mas alicerçá-la pelo processo da recorrência. Uma expansão que oportuniza à ciência a propriedade da mente na infinita base científica. Assim, Otte destaca a importância da complementaridade do método postulacional, onde as relações não significam em si-próprias, mas têm a partir de reduções específicas, na intuição do número, o movimento do rigor, na relação sujeito-objeto enquanto atividade cognitiva considerada epistemologicamente em sua referência. Onde perceber é uma atividade baseada na percepção e significados dos conceitos, firmados nos movimentos antecipatórios, que preparam o percebedor a aceitar as mais variadas informações.

Assim, o fazer matemático configura-se como “realidade social de uma profissão e a realidade cognitiva de seus praticantes” (Otte, 1993, p. 317). E, na criatividade humana possível, nas interações, conexões e interfaces, considera o autor, nada de absoluto existe, exceto a própria noção de realidade, capaz de emergir múltiplas perspectivas e aplicações para o reconhecimento de aspectos de uma nova realidade e camadas permeadas pela objetividade/complementaridade matemática.

A questão do pensamento coletivo em Fernando González Rey

Situado na psicanálise, Rey (2016) parte da fala localizada para justificar a dimensão da subjetividade presente por toda parte, sobretudo na organização de informações complexas.

Dessa maneira, o controle e a objetividade do pensamento positivista não foram plenamente superados, mesmo diante de avanços das ciências naturais no começo do século XX com a mecânica quântica. Deixando, frequentemente, no manuseio e análise de dados indiretos, o teor implícito, tão caro na produção do conhecimento, que é inacessível imediatamente na decodificação de conteúdos que impactam o comportamento humano (Rey, 2016).

Considerando Vygotsky, Leontiev e outros, o autor alarga o campo de justificação da atividade humana para além da objetividade (objetal) como princípio explicativo. Um caminhar teórico de rompimento com a necessidade de etapas de práticas de operações concretas com objetos materiais. Onde se rejeitou a necessidade “apriorística” da compreensão mecanicista e causativa, havendo, portanto, necessidade de avanços significativos no campo da psicologia social na relação sujeito e sentido.

Uma questão de estudo que transcende o espaço interpessoal imediato e as atividades concretas dos sujeitos individuais. Assim, o social passa a ter outro significado transitando na inter-pessoalidade, microsocial processual, com seus significados e da baixa capacidade de negociação e diálogo. Um caminhar para outras margens, onde são priorizados a ausência de significados das coisas, para significados e resultados das negociações interpessoais. Ou seja, um caminhar ao encontro, também, do pensamento coletivo catalisador do básico cognitivo, onde nisso procria, por vezes, a cegueira coletiva.

Assim, a subjetividade oportuniza, não, necessariamente, o dever frente às exigências internas, mas o sentir legitimado pelos aspectos humanos, onde o particular é negado assim como também o seu direito de negociação. Desse modo, a consciência social é recuada do externo, onde deve habitar a ética, a moral, o direito institucionalizado na objetividade. Logo, importa considerar,

para Rey (2016), a produção social que faz sentir os homens impactados pela produção capitalista de sentimentos rasos associados à aparência, consumo e ócio organizado. Onde, a produção voluntária é repaginada na governança supraindividual da produção de recursos simbólicos capazes de controlar e automatizar a produção de sentidos e delineamento de espaços onde o silenciamento cultural passa para a dimensão sistêmica de contornos rasos.

Assim, para Rey (2016), a subjetividade não configura oposição à objetividade, mas qualidades potentes da existência objetiva, com seus fenômenos, capazes de gerar sentidos permanentes. Ou seja, o intelecto-afeto como base para o sistema dinâmico de sentidos.

a formação das representações sociais é um processo que atravessa a intersubjetividade, mas que também transcende o intersubjetivo através da mídia, da arte e dos símbolos que, sem uma clara procedência, instalam-se como referenciais do cotidiano (Rey, 2016, p. 88–kindle)

Considerando a escola contemporânea, o acesso e uso de ferramentas de Inteligência Artificial, e a reorganização do mercado de trabalho, ao Educador Matemático é necessário um olhar permanente formativo (Da Cunha Silva; Orquiza de Carvalho; Lanner de Moura, 2021), sensível, compreensível e agregador de conhecimentos para o transitar na direção da aprendizagem significativa.

É, portanto, na relação consigo, revelada na dimensão social da existência, para Rey (2016), que pairam importantes conexões capazes de potencializar não somente o olhar, mas os olhares que potencializam a prática docente, que perfazem a compreensão e internalização de conhecimentos e saberes para o caminhar firme. Assim, constitui importante campo de investigação de interesse do vasto campo de pesquisa do Educador Matemático.

5 REFLEXÕES FINAIS

Delinear o projeto de pesquisa é um exercício que exige resiliência. Porém, é indispensável para a formação de qualidade reconhecida do pesquisador. E, em etapas fixas e flexíveis, atentar para a *praxe* de escavar pelos campos da pesquisa bibliográfica é voltar atentamente para achados esquecidos que corroboram para o aprofundamento do olhar do pesquisador sobre o objeto anunciado.

E, de modo sensível e comprometido, compete ao educador matemático contemporâneo a abertura de interlocuções com outras áreas para um caminhar sereno e firme das matemáticas presente na dimensão multidisciplinar da humanidade e seus desafios.

Otte (1993) e Rey (2016), em suas respectivas obras, conceituam, embora, por vezes, não explícita e diretamente, os termos subjetivo e subjetividade, que, para o educador matemático, importa atentar-se. Sim, o primeiro na necessidade do agir e pensar em consonância com a complementaridade necessária da matemática pura à aplicada e suas conexões, contextualmente firmado. O segundo, na dimensão individual do sujeito capaz de impactar relações e percepções no mundo e sua factualidade. Ou seja, não somente o olhar sensível, mas o exercício de alargamento dos fazeres pedagógicos do ensinar e avaliar, partindo de um olhar micro e macro com seus diferentes momentos de comutação, em tempos sórdidos do pensar, abstrair, consumir, congrregar, juntar e caminhar coletivamente.

Desse modo, importa prosseguir na observação dos registros da obra de Otte e Rey, para o desenvolvimento e apropriação de práticas de ensino de matemática na escola pautada na consciência (Kant, 2021) responsável pela prática.

REFERÊNCIAS

DA CUNHA SILVA, Gildemberg; ORQUIZA DE CARVALHO, Lizete Maria; LANNER DE MOURA, Anna Regina. Metodologias e Professor Pesquisador – Caminhos Pós-modernos para uma Escola Socialmente Reconhecida. **Revista Internacional Educon**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. e21022006, 2021. DOI: 10.47764/e21022006. Disponível em: <https://grupoeducn.com/revista/index.php/revista/article/view/1699>. Acesso em: 29 set. 2025.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2012.

DUTRA, Luiz Henrique de Araújo. **Introdução à Epistemologia**. São Paulo: Editora UNESP, 2010.

GEWEHR, Diógenes; STROHSCHOEN, Andreia Aparecida Guimarães; SCHUCK, Rogério José. PROJETOS DE PESQUISA E A RELAÇÃO COM A METACOGNIÇÃO: PERCEPÇÕES DE ALUNOS PESQUISADORES SOBRE A PRÓPRIA APRENDIZAGEM. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 22, e19937, 2020. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172020000100342&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 22 set. 2025. Epub 11-Dez-2020. <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210144>.

KANT, Immanuel. **Sobre a Pedagogia**. Petrópolis: Editora Vozes, 2021.

LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Rev. Katál**. Florianópolis v. 10 n. esp. p. 37-45, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1414-49802007000300004>

MINAYO, Maria Cecília de Sousa. **O desafio do conhecimento**. São Paulo/Rio de Janeiro: HUCITEC-ABRASCO, 1994.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. Belo Horizonte: Audiência Editora, 2018.

RADFORD, Luis. **Cognição Matemática: história, Antropologia e Epistemologia**. São Paulo: Editora da Física, 2011.

REY, Fernando González. **O social na psicologia e a psicologia social : a emergência do sujeito**. Petrópolis, RJ : Vozes, 2016.

ROUSSEAU. Jean Jacques. **A origem da Desigualdade entre os Homens**. São Paulo: LaFonte, 2017.

SILVA, Gildemberg da Cunha; CARVALHO, Lizete Maria Orquiza de. Proposta para formação crítica do professor de matemática: princípios a partir do movimento CTSA e da Educação Matemática Crítica. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 47, p. e2024016, 2024. DOI: 10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n47.e2024016.id574. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/574>. Acesso em: 22 set. 2025.

YIN, ROBERT K. **Pesquisa Qualitativa: do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

O LÚDICO NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA ESCOLA JOANNA DA ROCHA SANTOS EM SÃO JOÃO DOS PATOS-MA

PLAYING IN THE TEACHING PRACTICE OF MATHEMATICS TEACHERS AT THE JOANNA DA ROCHA SANTOS SCHOOL IN SÃO JOÃO DOS PATOS-MA

LO LÚDICO EN LA PRÁCTICA DOCENTE DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS DE LA ESCUELA JOANNA DA ROCHA SANTOS DE SÃO JOÃO DOS PATOS-MA

Jardel Lima Guimarães¹
Waléria de Jesus Barbosa Soares²

RESUMO

O desafio de ensinar matemática não é fácil. Nesse processo tem-se o lúdico como aliado que pode fazer os alunos aprenderem a matemática de forma mais prazerosa, superando a utilização das cansativas listas de exercício de fixação, cujo objetivo é a memorização de fórmulas de dados. Nesse contexto, foi realizada esta pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso sobre a utilização do lúdico por professores que ensinam matemática. Para tal, tomamos os professores que ensinam matemática da Escola Joanna da Rocha Santos, localizada no município de São João dos Patos – MA, sobre o que sabem, se utilizam e como utilizam o lúdico nas aulas de matemática. Os resultados constataram que os professores investigados se propõem ao uso das atividades lúdicas no ensino da matemática, quando convenientemente planejadas e orientadas, tornando-se uma alternativa prazerosa, desafiadora e mais atrativa para o processo de ensino-aprendizagem da matemática, contribuindo para aulas mais dinâmicas e participativas, que tem nos jogos uma metodologia para construção do saber matemático nos diferentes níveis escolares.

Palavras-chave: Matemática. Lúdico. Jogos. Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

The challenge of teaching mathematics is not easy. In this process, playfulness serves as an ally, making students learn mathematics more enjoyable, overcoming the use of tiresome worksheets designed to consolidate data formulas. In this context, this qualitative research, a case study, was conducted on the use of playfulness by mathematics teachers. To this end, we interviewed mathematics teachers at the Joanna da Rocha Santos School, located in the municipality of São João dos Patos, Maranhão, about what they know, whether they use playfulness, and how they use it in mathematics classes. The results showed that the teachers studied are open to using playful activities in mathematics teaching, when appropriately planned and guided. Playfulness provides an enjoyable, challenging, and more engaging alternative to the mathematics teaching-learning process, contributing to more dynamic and participatory classes, using games as a methodology for building mathematical knowledge at different school levels.

Keywords: Mathematics. Playfulness. Games. Teaching. Learning

RESUMEN

El reto de enseñar matemáticas no es fácil. En este proceso, las actividades lúdicas son un aliado que puede hacer que el aprendizaje de matemáticas sea más ameno para los estudiantes, superando el uso de tediosas hojas de trabajo diseñadas para consolidar fórmulas de datos. En este contexto, se realizó una investigación cualitativa, un estudio de caso, sobre el uso de actividades lúdicas por parte del profesorado de matemáticas. Para ello, entrevistamos a profesores de matemáticas de la Escuela Joanna da Rocha Santos, ubicada en el municipio de São João dos Patos, Maranhão, sobre sus conocimientos, si utilizan actividades lúdicas y cómo las utilizan en las clases de matemáticas. Los resultados mostraron que los profesores estudiados están abiertos a utilizar actividades lúdicas en la enseñanza de las matemáticas, siempre que se

¹ Especialista – Instituto Federal de Educação do Maranhão (IFMA). Estudante de Graduação – Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São João dos Patos, Maranhão, Brasil. E-mail: jardel.lima.sjj@gmail.com

² Doutora – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora – Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luís, Maranhão, Brasil. E-mail: walleriajotabes@gmail.com

planifiquen y guíen adecuadamente. Las actividades lúdicas ofrecen una alternativa amena, desafiante y más atractiva al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, contribuyendo a clases más dinámicas y participativas, utilizando el juego como metodología para la construcción del conocimiento matemático en diferentes niveles escolares.

Palabras clave: Matemáticas. Lúdica. Juegos. Enseñanza. Aprendizaje.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, alguns professores ainda mostram certa resistência em utilizar o lúdico como metodologia no ensino de matemática, por resistência ou por falta de conhecimento. Desta forma, é de suma importância que o professor enquanto mediador do conhecimento possa reconhecer que ensinar, assim como aprender, através do lúdico contribui para o desenvolvimento cognitivo e torna a aula mais prazerosa e dinâmica. O professor de matemática tem o jogo como um exemplo de material que pode ser constituído de ludicidade. A sua utilização na sala de aula não pode ser vista apenas com o intuito de passar tempo.

Assim, o jogo no processo de construção do conhecimento dos estudantes é de extrema importância, pois é através do mesmo que os estudantes conseguem desenvolver inúmeras habilidades como respeitar o espaço do próximo, ordem, saber esperar sua vez, saber ouvir o colega, falar, etc. Diante disso, buscou-se nesta pesquisa identificar se: os professores compreendem e utilizam o lúdico no ensino de matemática?

Pois, entender que a ludicidade vai muito além de jogos, brincadeiras e diversão, o lúdico fornece condições da criança aprimorar seus conhecimentos adquiridos até o momento e ampliar sua aprendizagem no decorrer do ano letivo. A criança quando tem essa oportunidade de aprender de uma forma diferente desenvolve-se, seu potencial e constrói novas perspectivas, abrindo novos horizontes para construção do seu próprio potencial intelectual.

Pensando nisso, justifica-se que, utilizar o lúdico no ensino, o aluno pode se tornar motivado à aprendizagem da educação matemática, pois atividades bem direcionadas em sala de aula podem levá-lo a perceber a importância e o prazer em estudar e compreender os conteúdos. Neste sentido, o papel do professor é o de facilitador e mediador. Ou seja, ele não pode se mostrar com autoritarismo, mas, deve sempre agir como uma “ponte” entre o aluno e o conhecimento, para que o discente se sinta seguro para expor seus pensamentos e erros.

Nesse contexto, esta pesquisa tem como objetivo geral identificar percepções e práticas de professores sobre a ludicidade nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Para tanto buscou-se: investigar se os professores fazem uso de aulas lúdicas no ensino e aprendizagem de matemática; identificar se os docentes de matemática apresentam dificuldades na utilização de atividades lúdicas com seus alunos; e, estabelecer uma relação entre conceitos matemáticos e situações reais, para que o aluno tenha uma postura ativa no processo educativo.

Portanto, justifica-se a escolha do tema desta pesquisa com o intuito de analisar a importância da lúdico no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Para isso, conhecemos as concepções dos professores que ensinam matemática na Escola Joanna da Rocha Santos, localizada no município de São João dos Patos – MA, sobre o que sabem, se utilizam e como utilizam o lúdico nas aulas de matemática.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta etapa, serão apresentadas as principais análises que fundamentam teoricamente este estudo, evidenciando a relação entre o objeto de pesquisa e o tema proposto, bem como sua organização estrutural. O referencial teórico abordará, de forma detalhada, os desafios do ensino e da aprendizagem em matemática, destacando as dificuldades enfrentadas tanto pelos estudantes quanto pelos professores nesse processo. Além disso, será explorada a importância da ludicidade no processo de ensino e aprendizagem da matemática, evidenciando como estratégias lúdicas contribuem para a compreensão dos conteúdos e para o engajamento dos alunos.

3.1 Os desafios do ensino e da aprendizagem em matemática

A matemática ainda é considerada por muitos indivíduos, como uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, que possui como elementos fundamentais as operações aritméticas, procedimentos algébricos, definições e teoremas geométricos. Desta forma, ainda existem várias metodologias consideradas tradicionais, empregadas com frequência ainda hoje no ensino da matemática, que não acompanham o desenvolvimento tecnológico da sociedade, o que acaba por exigir dos alunos um excesso de técnicas operatórias sem justificativas das mesmas.

Desta forma, que ensinar matemática para um público heterogêneo não é tarefa fácil, ainda mais quando os alunos acreditam não gostar de matemática, ou não conseguem aprender a mesma, afirmando que é complexa. Desta forma, o professor que ensina matemática deve criar meios de ensinar, que não é “transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou sua construção” (Freire, 1996, p. 52).

Infelizmente, o ensino da matemática, em muitas escolas e por muitos professores, ainda está direcionado para atuar como um instrumento disciplinador e excludente, ou seja, aprende quem nasceu com aquele dom, etc. Um grande número de professores tem como único objetivo ensinar matemática sem se preocuparem em repassar para o aluno um conhecimento significativo, mesmo por que sentem muita dificuldade em relacionar o conteúdo apresentado teoricamente com a prática educacional, visto que os programas de formação, em sua grande maioria, não incorporam situações práticas durante todo o processo de formação, deixando uma vasta lacuna na formação do educador.

A matemática precisa ser vista pelo o aluno como uma ciência que precisa ser pesquisada, (re)descoberta e não como algo que já está pronto e acabado. O professor de matemática tem mais é que incentivar os alunos a desenvolverem estratégias e métodos diferentes para resolverem um determinado problema, percebendo os vários caminhos de se obter uma resposta final. E, não fazer com o que os alunos pensem que existe só uma maneira específica para obtenção de uma resposta, ou seja, um único caminho como se fosse algo único, sem ser passível de modelagem matemática.

A formação inicial do professor de matemática é fundamental para uma boa metodologia a ser utilizada na sala de aula. Da mesma forma, a formação continuada também é importante. Quando o professor participa de eventos científicos, congressos, palestras, apresentações de trabalhos, possibilitando a troca de vivências e saberes sobre assuntos ligados ao cotidiano da sala de aula, estes eventos contribuem para o conhecimento de caminhos novos rumo a uma prática inovadora.

Comungamos com D’Ambrósio (2002), e entendemos que aprender matemática é estar constantemente em prática, pois é no processo de unir a realidade da ação que se insere o indivíduo,

claramente distinguindo das demais espécies animais pelo fato de sua ação ser sempre o resultado de uma relação dialética entre teoria e prática.

Portanto, de acordo com Perez (2005, p. 21), “a chave da competência profissional é a capacidade de equacionar e resolver problemas da prática é preciso estudo, trabalho, pesquisa para renovar, e sobretudo, reflexão para não ensinar apenas “o que” e “como” lhe foi ensinado”. O professor precisa ser pesquisador, crítico e reflexivo sobre sua prática pedagógica e sempre buscando melhorar sua metodologia de ensino, pois, é necessário que o mesmo venha suprir os desafios e obstáculos do trabalho docente fazendo com o que os alunos superem suas dificuldades em aprender a mesma.

3.2 A importância da ludicidade no processo de ensino e aprendizagem da matemática

Constantemente temos nos questionado sobre qual ensino queremos para o século XXI, pois é recorrente encontrar debates sobre o tema nas diversas instâncias educacionais do país. Sendo assim, segundo a Base Nacional Comum Curricular–BNCC (Brasil, 2017), as finalidades do Ensino na contemporaneidade implicam em comprometer-se com a construção do projeto de vida do estudante. Nesse aspecto, a escola que contribui para a educação integral do aluno é uma escola que acolhe as juventudes.

Assim, idealiza-se uma estruturação institucional que permita, “viabilizar o acesso dos estudantes às bases científicas e tecnológicas dos processos de produção do mundo contemporâneo, relacionando teoria e prática – ou o conhecimento teórico à resolução de problemas da realidade social, cultural ou natural” (Brasil, 2018, p. 466).

Desta forma, é fundamental que o professor renove sua metodologia no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, ou seja, é importante que o docente aprofunde seus conhecimentos, busque aperfeiçoamento e soluções a fim de tornar sua prática pedagógica mais competente e eficaz conduzindo, assim, de forma agradável e produtiva o processo de ensino de matemática. Assim sendo, ensinar matemática diante de tantas tecnologias e ferramentas digitais no Brasil implicam em discussões sobre novas alternativas para o ensino, assim como, identificar as dificuldades dos alunos em determinados conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, compreende-se a necessidade da escola ou do professor em adequarem-se a essa realidade, tendo em vista que o processo de escolarização no Brasil ao longo de sua história foi marcado por práticas de alfabetização pautadas na aquisição mecânica do ato de ler, escrever, repetir e contar formando sujeitos funcionais. No entanto, o professor enquanto mediador do conhecimento deve buscar por soluções e tentar superar as dificuldades dos alunos no ensino de matemática, ou seja, relacionando a mesma com o cotidiano.

Nesse contexto, vemos o jogo como um recurso que traz o lúdico para sala de aula. Assim, é importante utilizar os jogos nas aulas de matemática, pois, um dos objetivos para a sua utilização está colocado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da seguinte forma: “a situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição” (Brasil, 1997, p. 65).

Diante disso, “um dos principais motivos para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados pelos alunos” (Borin, 1996, p. 10). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais “um aspecto relevante nos jogos é o desafio genuíno

que eles provocam no aluno, que gera interesse e prazer. Nessa ceara, os jogos precisam fazer parte da cultura escolar, cabendo ao professor analisar e avaliar a potencialidade educativa dos diferentes jogos e o aspecto curricular que se deseja desenvolver” (Brasil, 1997, 48-49).

Mas, é importante destacar que quando se fala em jogo no ensino de matemática vai muito além da diversão ou de ocupar o tempo, etc. Sendo assim, os jogos quando utilizados da forma correta podem proporcionar aos alunos o desenvolvimento de novas habilidades matemáticas, além de reforçar laços de companheirismo, respeito ao próximo, senso crítico, e também, investigativo. No entanto, os jogos ajudam os alunos na resolução de situações problema e principalmente fazendo a aplicabilidade da matemática com o seu dia a dia, assim como, no seu convívio com as pessoas. É importante destacar que, o jogo por si só não leva ao conhecimento, pois é preciso que o professor seja o mediador do processo.

Nesse sentido, é preciso que os professores façam uma análise de quais jogos serão utilizados nas suas aulas de matemática. Pois os jogos, precisam ser pensados e organizados com antecedência com o intuito de atingir os objetivos almejados. Os materiais que o professor tenha disponível em sala de aula ou de materiais que sejam construídos com sucatas ou materiais reciclados.

Portanto, quando o professor inova sua metodologia e faz uma reflexão sobre sua prática pedagógica isso faz com o que o mesmo entenda as dificuldades existentes na sala de aula, problemas de aprendizagem dentre outros motivos, assim o processo de aprendizagem, bem como suas dificuldades, deixa de focalizar somente o aluno e o professor isoladamente e passa a ser visto como um processo de interações entre ambas as partes.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, acerca da construção do conhecimento como princípios educativos, tem uma abordagem qualitativa, pois tem como principal finalidade observar e explicar aspectos da realidade para, se possível, agir sobre eles, e desta forma identificar problemas, formular ou até mesmo aperfeiçoar alternativas e soluções. Para isso foi desenvolvido a pesquisa em duas etapas: uma revisão de literatura e um estudo de caso.

Na realização da primeira etapa, concorda-se com Vergara (2005) quando diz que a revisão de literatura se caracteriza como aquela que demonstra um estudo sistematizado desenvolvido com base em material publicado em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, isto é, material acessível ao público em geral. Desta forma, a revisão de literatura desta pesquisa é desenvolvida com base em materiais que já existem, como artigos, livros e trabalhos científicos (Gil, 2008).

Para a realização da segunda etapa da pesquisa, no primeiro momento foi realizado uma entrevista com professores que trabalham com Educação Matemática com alunos do ensino fundamental na Escola Joanna da Rocha Santos no município de São João dos Patos–MA, buscando entender melhor os seus pontos de vista em relação à importância que a ludicidade tem para o processo do ensino e a efetivação da aprendizagem matemática.

Ainda sobre a segunda etapa, de acordo com Gil (2008) quando enfatiza que o estudo de caso se efetiva mediante observações do grupo estudado e também por meio de entrevistas com especialistas da área. Assim, o principal foco será identificar e analisar, descrevendo a realidade

encontrada no que diz respeito à incorporação do lúdico na prática dos professores que ensinam matemática.

Os sujeitos da pesquisa se constituiu em professores que ensinam matemática na Escola Joanna da Rocha Santos. Enfatizamos que as fases da pesquisa foram constituídas de revisão de literatura, elaboração do questionário e posterior entrevista com os professores, para enfim realizar a análise reflexiva dos dados coletados.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Os resultados apresentados a seguir estão baseados nas respostas dos dois professores que ensinam matemática na Escola Joanna da Rocha Santos, destacando o que os mesmos sabem e como utilizam a ludicidade nas suas aulas de matemática. Seguem então os questionamentos e a análise realizada. Identificaremos os professores por P1 e P2.

Questão 1: Qual a sua área de formação?

P1: Licenciatura em Física.

P2: Licenciatura em Física.

Questão 2: Há quanto tempo você leciona?

P1: Há quatro anos.

P2: Há cinco anos.

Diante das respostas obtidas, pode-se perceber que a escola dispõe de dois professores que lecionam matemática há pouco tempo, sendo que os mesmos são formados em outra área, no caso Física. Infelizmente, essa ainda é a realidade em muitas localidades do Brasil. Questão 3: O que você entende por lúdico?

P1: Metodologias utilizadas dentro da sala de aula que pode ser de baixo custo ou não, assim auxiliam a melhor interpretação físico matemática dos alunos com contextos do dia a dia abordados.

P2: A Matemática lúdica é uma ferramenta essencial pronta a atender à necessidade de elaborar pedagogicamente aulas com maior aproveitamento e entretenimento, ajudando o aluno a analisar, compreender e elaborar situações que possam resolver determinados problemas que sejam propostos pelo professor.

De acordo com as respostas obtidas pelos os professores, observa-se que os mesmos tem o conhecimento do que seja o lúdico, ou seja, a atividade lúdica possibilita momentos de união consigo mesmo e com o outros, momentos de significação e ressignificação, momentos de autocohecimento e conhecimento do outro, corroborando com Vygotsky (2004), quando explica que o lúdico permite a interação com o universo externo pela capacidade de inventar, imaginar, planejar e apropriar-se de novos conhecimentos. Questão 4: Você considera que o lúdico facilita o processo de ensino e aprendizagem da matemática? Justifique sua resposta.

P1: Sim.

P2: Sim, ao se trabalhar com o lúdico nas aulas de matemática os alunos conseguem ter uma melhor compreensão dos conteúdos estudados.

Ao analisar as respostas dos professores, percebe-se que eles acreditam que o lúdico é um facilitador no processo de ensino e aprendizagem. Outrossim, é necessário destacar que os jogos no ensino de matemática devem considerar os conhecimentos prévios e que fazem parte do cotidiano de todos os sujeitos. Tendo em vista que a escola tem um papel fundamental em fazer os alunos refletirem sobre relações e contradições que se apresentam entre conceitos científico e conhecimentos das vivências diárias. O conceito de movimento está relacionado a fluência, pois na vida não existe o estático (Sousa, 2014).

Questão 5: Você utiliza lúdico como ferramenta no ensino de matemática?

P1: Sim.

P2: Sim.

Diante das respostas dos professores, os mesmos utilizam o lúdico no processo de ensino e aprendizagem. Acreditamos que, além de estimular o gosto pela matemática, o uso do lúdico facilita o raciocínio lógico dos seus estudantes, além de, também contribuir para sua convivência social, uma vez que exige atuação em equipe e companheirismo no processo de ensino e aprendizagem.

Questão 6: De que maneira o lúdico ajuda no desenvolvimento do aluno?

P1: Desenvolvendo a aprendizagem principalmente nas áreas na qual o mesmo tem maior dificuldade de aprendizagem.

P2: O lúdico ajuda no desenvolvimento de habilidades de suma importância tais como atenção, imitação, memória e imaginação; aumenta o raciocínio lógico.

Observa-se, segundo as respostas obtidas dos professores, que o lúdico desenvolve o raciocínio matemático dos alunos, tornando-os críticos, além de trabalhar as habilidades dos mesmos, pois, levando em considerando os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN e a BNCC, nos quais são determinados que a formação básica deve ser voltada para a cidadania e para a construção de um pensamento crítico sob questões sociais, culturais e científica, se torna essencial pensar na colaboração que a matemática tem a oferecer aos alunos na sua formação.

Questão 7: Em sua opinião, quais os saberes que deveriam fazer parte da formação do educador de matemática (professor)?

P1: O trato com os alunos com dificuldade de aprendizagem.

P2: Domínio conceitual da matemática; compreender como se estrutura a matemática e a educação matemática; Práticas pedagógicas significativas para serem utilizadas nas aulas de matemática.

O lúdico contribui de forma significativa na formação dos alunos, ou seja, ajuda a criança a formar conceitos, relaciona ideias, estabelece relações lógicas, desenvolve a expressão oral e corporal, reforça habilidades sociais, etc. Quando os professores não são formados nesse contexto, as dimensões socioeducativas da matemática podem ficar defasadas através da prática docente, e assim, as atividades realizadas para as crianças, adolescentes e jovens podem ficar em prejuízo (Silva, 2015).

Questão 8: Como o lúdico pode ser aplicado dentro da escola como uma proposta pedagógica e educativa nas aulas de matemática?

P1: Com o uso de atividades experimentais, software educativo, dinâmicas e etc.

P2: O primeiro passo é promover uma discussão da importância do lúdico enquanto ferramenta pedagógica e educativa nas aulas de matemática, sendo que essa troca de informações deve incluir tanto os funcionários da escola como os pais ou responsáveis dos alunos; apresentar a proposta e objetivos do ensino lúdico.

Questão 9: Quais as vantagens e desvantagens de trabalhar o conteúdo lúdico em sua aula dentro da escola?

P1: As principais vantagens do lúdico nas aulas de matemática, melhor assimilação dos conteúdos estudados pelos educandos; não vejo desvantagem no lúdico em sala de aula.

P2: Só vantagem. Esse trabalho lúdico quebra inúmeras barreiras entre o contato professor aluno, principalmente pelo estigma que a matemática é uma disciplina difícil.

Questão 10: Você tem alguma dificuldade de trabalhar o lúdico na sala de aula? Quais?

P1: Não.

P2: Não.

Sobre as respostas às questões 8, 9 e 10, consideramos o que diz Libâneo (2002): o processo de ensino e aprendizagem consiste em uma relação entre o professor e o aluno, em que o professor atua como mediador e direciona o aluno a uma atividade independente na qual ele desenvolve sua criatividade e autonomia, ou seja, no caso específico os jogos.

Os professores entendem que a aprendizagem acontece na medida em que o aluno consegue desenvolver raciocínio próprio e expresse ideias com suas próprias palavras. Dessa forma, os professores direcionam seus alunos para que os mesmos consigam desenvolver suas atividades de maneira independente e visualizar os conceitos em seu cotidiano, para assim, poder aplicá-los. Questão 11: Na sua opinião trabalhar com o lúdico na sala de aula ajuda os alunos a desenvolverem mais habilidade no processo de aprendizagem?

P1: Sim.

P2: Sim.

Questão 12: Como a classe se comporta diante de atividades lúdicas?

P1: Os alunos participam mais da aula, pois eles conseguem observar e compreender com mais clareza o que foi explicado anteriormente.

P2: Ficam supermotivados a desenvolver as atividades lúdicas.

O professor de Matemática é um agente fundamental para estimular os alunos, sobretudo para o aprendizado das quatro operações básicas. As respostas às questões 11 e 12, mostram-nos que “o professor deve capacitar os alunos para usar a matemática em situações do cotidiano” (Brito, 2004, p. 21), o que serve de estímulo para a aprendizagem dos mesmos.

Desse modo, com relação ao trabalho do professor em sala de aula, Resende e Mesquita (2013, p. 2001) nos dizem que “assim, o professor deve procurar se conscientizar de suas funções, conhecer seu ambiente de trabalho, conhecer seus educandos visando um planejamento de atividades que passaram ser realmente aplicado e que seja significativo”.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo buscou reforçar ainda mais a importância de se trabalhar com atividades lúdicas no ensino de matemática, ressaltando suas contribuições tanto para o professor quanto para os alunos no processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, sabe-se que a matemática é uma ciência que nos acompanha desde cedo. Ainda pequenos aprendemos a contar nossa idade, familiares, memorizar regras de jogos, entre outras coisas, deve ser dado uma atenção especial neste sentido, de forma a não contribuir com o bloqueio dos estudantes para com a disciplina, mas sim proporcionando aulas agradáveis inserindo os jogos lúdicos como ferramenta facilitadora na aprendizagem.

Através da pesquisa realizada, percebe-se que os professores compreendem que quando o mediador do conhecimento faz uso do lúdico o ensino de matemática se torna um ambiente gratificante, servindo como estímulo para o desenvolvimento integral do estudante, pois este começa a sentir as aulas mais agradáveis e prazerosas, com o intuito de melhorar a autoestima, o aprendizado, o interesse pela as aulas, o raciocínio e uma vontade de aprender matemática de uma forma diferenciada, divertida. Vale destacar também que, os professores aqui investigados consideram a importância da formação de professores pois, é preciso também promover a formação adequada de profissionais para a matemática, estabelecer alianças e parcerias, de forma a adequar o espaço escolar às necessidades dos alunos.

Portanto, este trabalho alcança seu objetivo quando relata que é possível abordar a matemática a partir de um olhar lúdico, como demonstrou os professores na pesquisa. E, ainda, na medida em que as pesquisas neste âmbito forem se aperfeiçoando, urge-se programar práticas que desenvolvam o dinamismo e a interatividade do espaço escolar em todos os níveis escolares, pois só se aprende de verdade quando há interação e parceria entre professor e aluno e vice-versa. Há necessidade do lúdico na sala de aula de matemática.

REFERÊNCIAS

- BORIN, Júlia. **Jogos e resoluções de problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP, 1996.
- BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas**: uma estratégia para as aulas de matemática. 5. ed. São Paulo: CAEM / IME-USP, 2004.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, DF: MEC/SEF, 2018.
- _____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais terceiros e quarto ciclos do ensino fundamental: Matemática. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- _____. Parâmetros curriculares nacionais (PCNs) matemática: terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- _____. Parâmetros curriculares nacionais (5ª a 8ª séries). Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRITO, Leticia de Freitas Silva et al. Metodologias lúdicas e educação alimentar e nutricional para promover o consumo de pescado em escolares. **Extensio: Revista Eletrônica de Extensão**, v. 16, n. 34, p. 21, 2004.

Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/1807-0221.2019v16n34p126>. Acesso: 20. Out. 2025.

D'AMBROSIO, Ubiratan; D'AMORE, Bruno. **Etnomatemática**. 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessário a pratica educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

MESQUITA, Milene Nagila; CEOLIM, Amauri Jersi. Modelagem Matemática: abordagens na educação básica na perspectiva da Educação Matemática Crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 6, n. 12, 2013. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6075>. Acesso: 19. Out. 2025.

PEREZ, G. **Prática reflexiva do professor de matemática**. In: BICUDO, M.; BORBA, M. (Org). Educação matemática, pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2005. p. 250-263.

SILVA, Michele Flavia da. **A importância da matemática no ensino fundamental,**

Maringá. Revista Eficaz. 2015. disponível em, https://revista.faculdadeeficaz.edu.br/artigos/SILVA_Michele%20Fl_22-07-2015.pdf.

Acesso em 09 fev. de 2022.

SILVA, Edimar Correa e. **A história da matemática na educação Básica: construções a pratica pedagogia**. Anápolis: 2018 disponível em

<https://www.bdttd.ueg.br/bitstream/tede/87/2/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Edimar>

%20Correa.pdf. Acesso em 09 de jan. de 2022.

VERGARA, S. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

O PAPEL DO GEOPLANO NO DESENVOLVIMENTO DA INTELIGÊNCIA ESPACIAL

THE ROLE OF GEOPLANE IN THE DEVELOPMENT OF SPATIAL INTELLIGENCE

EL PAPEL DE LOS GEOPLANOS EN EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA
ESPACIAL

André Luiz Salustiano Nascimento ¹

Cristiane Hermelinda Castro Gaspio Santos ²

Ivo Pereira da Silva ³

RESUMO

Para construção deste artigo, se desenvolveu uma pesquisa a partir da seguinte questão-problema: De que modo a utilização do material didático manipulável (MDM), geoplano, favorece o desenvolvimento da inteligência espacial? O objetivo geral da pesquisa foi elaborar, por meio do Material Didático Manipulável (MDM) geoplano, uma sequência de atividades com a abordagem diferenciada dos objetos de conhecimento área, perímetro, simetria e transformações geométricas, com vistas ao desenvolvimento da inteligência espacial dos estudantes. Realizou-se uma pesquisa piloto com 16 alunos do 1º período do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Tocantins e na sequência uma oficina virtual com cerca de 116 professores que ensinam matemática nas turmas do 6º e 9º ano da rede pública municipal do Tocantins. Os resultados evidenciaram que o geoplano favorece a compreensão de conceitos geométricos de forma visual e tátil. Adotou-se a abordagem qualitativa, fundamentada em um estudo exploratório para apresentar as informações coletadas que se iniciou com a revisão bibliográfica, seguida da análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e dos MDM disponíveis no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) de uma universidade pública do Tocantins. Foi elaborada uma atividade composta por uma sequência de informações estruturadas, utilizando o MDM–geoplano, com o objetivo de abordar o objeto de conhecimento de área, perímetro, simetria e transformações geométricas. Essa proposta favoreceu o desenvolvimento da inteligência espacial, conforme os princípios da teoria das inteligências múltiplas de Howard Gardner. O MDM, segundo Lorenzato (2009), exerce um papel importante na aprendizagem, facilita a observação, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico é fundamental para o ensino com experimentação e é excelente para auxiliar o aluno na construção dos seus conhecimentos.

Palavras-chave: Educação matemática; Laboratório de Ensino de Matemática. Materiais didático

ABSTRACT

For the construction of this article, research was developed based on the following problem-question: In what way does the use of manipulable didactic material (MDM), the geoboard, favor the development of spatial intelligence? The general objective of the research was to elaborate, using the Manipulable Didactic Material (MDM) geoboard, a sequence of activities with a differentiated approach to the objects of knowledge: area, perimeter, symmetry, and geometric transformations, aiming at the development of students' spatial intelligence. A pilot study was conducted with 16 students from the 1st period of the Mathematics Degree course at a public university in Tocantins, followed by a virtual workshop with about 116 teachers who teach mathematics in the 6th and 9th grade classes of the municipal public network in Tocantins. The results showed that the geoboard favors the understanding of geometric concepts in a visual and tactile way. A qualitative approach was adopted, based on an exploratory study to present the collected information, which began with a bibliographic review, followed by the analysis of the Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [National Common Curricular Base] and the MDM available in the Mathematics Teaching Laboratory (LEM) of a public university in Tocantins. An activity was elaborated, consisting of a sequence of structured

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. Avenida Juraildes de Sena Abreu, s/nº Buritizinho, Arraias, Tocantins, Brasil. CEP. 773330-000. E-mail: andre.nascimento@mail.uft.edu.br.

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. Avenida Juraildes de Sena Abreu, s/nº Buritizinho, Arraias, Tocantins, Brasil. CEP. 773330-000. E-mail: cristiane.gaspio@mail.uft.edu.br.

³ Doutor pela Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Professor do Magistério Superior da Universidade Federal do Tocantins (UFT), Arraias, Tocantins, Brasil. Avenida Juraildes de Sena Abreu, s/nº Buritizinho, Arraias, Tocantins, Brasil. CEP. 773330-000. E-mail: prof.ivo@mail.uft.edu.br.

information, using the MDM–geoboard, with the objective of addressing the object of knowledge of area, perimeter, symmetry, and geometric transformations. This proposal favored the development of spatial intelligence, according to the principles of Howard Gardner's theory of multiple intelligences. The MDM, according to Lorenzato (2009), plays an important role in learning, facilitates observation, develops logical, critical, and scientific reasoning, is fundamental for teaching with experimentation, and is excellent for helping the student in the construction of their knowledge.

Keywords: Mathematics Education; Mathematics Teaching Laboratory; Didactic Materials.

RESUMEN

Para la construcción de este artículo, se desarrolló una investigación a partir de la siguiente pregunta-problema: ¿De qué manera el uso del material didáctico manipulable (MDM), geoplano, favorece el desarrollo de la inteligencia espacial? El objetivo general de la investigación fue elaborar, por medio del Material Didáctico Manipulable (MDM) geoplano, una secuencia de actividades con el abordaje diferenciado de los objetos de conocimiento área, perímetro, simetría y transformaciones geométricas, con vistas al desarrollo de la inteligencia espacial de los estudiantes. Se realizó una investigación piloto con 16 alumnos del 1º período del curso de Licenciatura en Matemáticas de una universidad pública de Tocantins y, a continuación, un taller virtual con cerca de 116 profesores que enseñan matemáticas en las clases de 6º y 9º grado de la red pública municipal de Tocantins. Los resultados evidenciaron que el geoplano favorece la comprensión de conceptos geométricos de forma visual y táctil. Se adoptó el enfoque cualitativo, fundamentado en un estudio exploratorio para presentar la información recolectada que se inició con la revisión bibliográfica, seguida del análisis de la Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [Base Nacional Común Curricular] y de los MDM disponibles en el Laboratorio de Enseñanza de Matemáticas (LEM) de una universidad pública de Tocantins. Se elaboró una actividad compuesta por una secuencia de información estructurada, utilizando el MDM–geoplano, con el objetivo de abordar el objeto de conocimiento de área, perímetro, simetría y transformaciones geométricas. Esta propuesta favoreció el desarrollo de la inteligencia espacial, conforme a los principios de la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner. El MDM, según Lorenzato (2009), ejerce un papel importante en el aprendizaje, facilita la observación, desarrolla el razonamiento lógico, crítico y científico, es fundamental para la enseñanza con experimentación y es excelente para auxiliar al alumno en la construcción de sus conocimientos.

Palabras clave: Educación matemática; Laboratorio de Enseñanza de Matemáticas; Materiales didácticos.

1 INTRODUÇÃO

A matemática, culturalmente percebida como uma área difícil, desempenha um papel crucial no desenvolvimento cognitivo e na preparação dos adolescentes para os desafios contemporâneos. Além da memorização de fórmulas e aplicação de algoritmos, a proficiência matemática envolve raciocínio lógico, resolução de problemas, pensamento crítico e abstração, habilidades importantes para o profissional.

A construção das habilidades apresentadas pela (BNCC), consideradas essenciais, nem sempre é construída de forma satisfatória. Isso demanda, por parte dos professores, a implementação de práticas pedagógicas que coloquem o estudante em contato direto com o objeto a ser explorado. Nesse contexto, os recursos didáticos tornam-se facilitadores da construção do conhecimento, consequentemente da aprendizagem, o que nos permite dizer que os recursos didáticos facilitam a aprendizagem, uma vez que estes podem promover experiências concretas que antecedem o pensamento abstrato.

Dentro desse contexto, este artigo foi desenvolvido a partir da seguinte questão-problema: de que modo a utilização do material didático manipulável (MDM), geoplano, favorece o desenvolvimento da inteligência espacial? O objetivo geral da pesquisa foi elaborar, por meio do Material Didático Manipulável (MDM) geoplano, uma sequência de atividades com a abordagem diferenciada dos objetos de conhecimento área, perímetro, simetria e transformações geométricas, com vistas ao desenvolvimento da inteligência espacial dos estudantes. Como objetivo específico tem-se: I- Identificar exemplos de práticas pedagógicas que promovam a visualização geométrica por meio

do uso do geoplano. II–Refletir sobre o papel do MDM na construção de propostas didáticas que estimulem o raciocínio espacial.

Nesse sentido, os materiais didáticos manipuláveis, entendido como recurso didático, assumem um papel mediador, ajudando a estabelecer a ponte entre o concreto e a abstração ao proporcionar experiências físicas que antecedem a formalização matemática. O geoplano surge como uma ferramenta manipulativa que permite que o aluno interaja de forma concreta com os conceitos geométricos, promovendo a visualização e experimentação prática, tornando essa abordagem, um aprendizado mais significativo onde os alunos consigam ver, tocar e transformar figuras, passando da abstração para a concretude. Além disso, a pesquisa justifica-se pela necessidade de estratégias pedagógicas criativas que possam ser aplicadas em escolas públicas, onde os recursos são muitas vezes limitado, e que ainda possibilitam o ensino híbrido ou remoto, mantendo o engajamento e a aprendizagem efetiva trazendo contudo uma relevância pedagógica, social e educativa, tecnológica e inovadora.

Nesse contexto, o artigo se apoia nos pensadores da educação matemática como D'Ambrosio (2001), Lorenzato (2009) e Borba e Penteado (2001) que trazem contribuições significativas para construir reflexões sobre a utilização dos MDM existentes no (LEM) em aulas desse componente curricular. D'Ambrosio (2001), posiciona dizendo que as práticas inovadoras contribuem para uma aprendizagem mais crítica e conectada à realidade do estudante. Lorenzato (2009), defende que o LEM constitui um espaço privilegiado para esse desenvolvimento, pois possibilita a articulação entre teoria e prática por meio dos MDM, que desempenha papel essencial para estimular o desenvolvimento da inteligência espacial, a partir da manipulação e da visualização. Para Lorenzato (2006), quando se trabalha os objetos do conhecimento desconectados do cotidiano, tornando-os inacessíveis para os estudantes, conseqüentemente a aprendizagem é prejudicada.

Com base nas reflexões sobre a utilização dos MDM existentes no LEM, foi realizada uma pesquisa piloto, com 16 estudantes do primeiro período do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública do Tocantins, com desenvolvimento da sequência de atividades utilizando o geoplano como recurso didático. O foco esteve no ensino dos objetos de conhecimento relacionados à área, perímetro, simetria e transformações geométricas. Essa etapa inicial apresenta a apresentação do potencial pedagógico dos MDM no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Em continuidade, promoveu-se uma oficina virtual com aproximadamente 116 docentes que ensinam Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) da rede pública municipal do Tocantins, buscando ampliar o diálogo sobre o uso efetivo do geoplano como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem.

A relevância desta pesquisa reside na valorização de abordagens que reconhecem as múltiplas formas de aprender em um ambiente lúdico de aprendizagem como o LEM, que segundo Lorenzato (2009), é uma sala-ambiente onde o pensamento matemático pode ser questionado, explorado e aprimorado, ou seja, um espaço utilizado para facilitar o aprendizado da Matemática.

É um ambiente que propicia às crianças, aos futuros professores e aos professores formadores um conjunto de explorações e investigações matemáticas com o propósito de descobrir alguns princípios matemáticos, padrões, regularidades. Assim sendo, o LEM pode ser entendido como um ambiente onde ocorre um processo; constitui-se em cenário que permite que projetos individuais possam ser investigados por diferentes atores. Desse modo, a definição adequada para o LEM não pode ficar restrita a lugar ou processo, devendo incluir atitude. Certamente, uma de suas propostas é levar os estudantes a pensar

por eles mesmos, a questionar, observar padrões–resumindo, desenvolver uma atitude de investigação matemática (Lorenzato, 2009, p. 90).

Esse ambiente foi pensado no ano de 1877 na França e no Brasil, foi apresentado por Rui Barbosa no final do século XIX e até os dias atuais é um ambiente que auxilia os estudantes na parte teórica e prática da matemática.

2 A INTELIGÊNCIA ESPACIAL NA PERSPECTIVA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS DE GARDNER: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS

Em 1983, o psicólogo e professor de Harvard, *Howard Gardner*, propôs a Teoria das Inteligências Múltiplas. Essa teoria surgiu como uma crítica ao conceito tradicional de inteligência, que se baseava principalmente no *QI* (*Quociente de Inteligência*) e em habilidades lógico-matemáticas e linguísticas. Gardner argumentou que a inteligência humana é muito mais abrangente e diversificada do que os testes convencionais poderiam avaliar. Em vez de uma única inteligência geral, ele defende a existência de múltiplas inteligências independentes, cada uma ligada a diferentes maneiras de perceber, compreender e interagir com o mundo.

Segundo a Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner (1995), não existe uma única maneira “mais eficaz” de desenvolver habilidades matemáticas e a abordagem mais bem-sucedida é aquela que leva em consideração as diferentes inteligências predominantes em cada estudante. Em vez de focar em um único método de ensino, Gardner sugere pluralizar o ensino (busca atender às necessidades de todos os alunos), apresentando o conteúdo de diversas maneiras para alcançar diferentes perfis de aprendizado. Ele descreveu inicialmente sete inteligências, depois ampliou para 8 (e sugeriu uma 9ª): (Lógico-matemática, Linguística (verbal), Espacial-visual, Corporal-cinestésica, Musical, Interpessoal, Intrapessoal, Naturalista e a Existencial).

A integração de atividades visuais e espaciais (relacionadas à inteligência espacial), como a utilização de diagramas, gráficos, modelagem geométrica e *softwares* de visualização, facilitará a compreensão de conceitos abstratos para estudantes com forte inteligência espacial.

A teoria das inteligências múltiplas de Gardner (1983) trouxe grande contribuição ao repensar o processo de ensino e aprendizagem, ao destacar que a inteligência não pode ser reduzida apenas ao raciocínio lógico, matemático e linguístico, mas abrange múltiplas dimensões, entre elas a inteligência espacial. Essa forma de inteligência está diretamente relacionada à capacidade de visualizar, manipular mentalmente formas e compreender relações espaciais, sendo fundamental para o ensino de matemática, sobretudo em conteúdos geométricos (Gardner, 1985).

A visualização na perspectiva da inteligência espacial é a capacidade para interpretar a informação que os olhos recebem. Esse processo envolve não apenas ver, mas também reconhecer e processar informações como forma, cor, tamanho, textura e posição dos objetos. e a respeito da orientação espacial, a mesma é dada através da utilização de referenciais, como a bússola para indicar os pontos cardeais (Norte, Sul, Leste, Oeste), ou pelo Sol, observando que ele nasce a Leste e se põe a Oeste, o que permite determinar as outras direções. A imaginação (visualização mental) se resume na capacidade de formar imagens, cenas, formas ou movimentos na mente sem que eles estejam presentes fisicamente diante da pessoa.

Todos esses fatores contribuem com o desenvolvimento pleno da inteligência espacial, uma vez que facilita a compreensão de conceitos abstratos, amplia a criatividade e favorece conexões

interdisciplinares, como também permite estabelecer relações entre objetos matemáticos e o cotidiano, fortalecendo o raciocínio lógico e a capacidade de resolução de problemas. As habilidades matemáticas relacionadas às unidades temáticas Geometria, Grandezas e Medidas orientadas pela BNCC se apresentam como a capacidade de reconhecer e manipular objetos no espaço mentalmente, visualizar comparar e classificar figuras e sólidos, a compreender medidas e a resolver problemas que envolvem representações espaciais.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, fundamentada em um estudo exploratório que se iniciou com a revisão bibliográfica, seguido pela análise da (BNCC) e pela exploração dos MDM disponíveis no Laboratório. No LEM o foco esteve na identificação e seleção de MDM que possibilitasse a abordagem dos conteúdos de área e perímetro, rotação e translação. Para validar a proposta realizaram-se duas etapas empíricas:

1ª etapa: Pré -teste desenvolvida no LEM com 16 alunos do 1º período de matemática, envolvendo atividades de construção de polígonos, área, perímetro, rotação, translação e simetria;

2ª etapa: oficina virtual com 116 professores da rede pública municipal do Tocantins, estrutura em apresentação, demonstração e prática com geoplano, físico e virtual.

Com base nessa escolha, foi elaborada uma sequência de atividade constituída de informações, estruturadas para favorecer a construção e o desenvolvimento da inteligência espacial.

A escolha do LEM justifica-se pelo potencial de aproximação entre teoria e prática. O LEM da (UFT), Campus Arraias–TO, foi criado em 2010 com objetivo de dar suporte à formação inicial de futuros professores. Passados 15 anos de sua criação, constata-se que este espaço, além de apoiar os componentes curriculares de ensino: Matemática Básica, Metodologia da Pesquisa em Educação, Didática da Matemática, Laboratórios de Ensino de Matemática, História da Matemática e Estágios Supervisionados; também contribui com as ações de extensão dos acadêmicos do curso.

O LEM ainda oferece suporte aos programas PIBID, PIIP, Pibex bem como aos dois programas de pós graduação existente do Campus Arraias: o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) e o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no Tocantins (PPGEMaT).

Mediante isso a atividade apresentada neste artigo foi construída com o objetivo de desenvolver a inteligência espacial por meio da exploração de conceitos geométricos no geoplano.

4 PLANO DE ATIVIDADES: DESENVOLVIMENTO DA INTELIGÊNCIA ESPACIAL ATRAVÉS DO MATERIAL DIDÁTICO GEOPLANO

O geoplano, estimula o raciocínio espacial, a criatividade e o trabalho colaborativo, e promove a construção de significados matemáticos a partir da articulação entre teoria e prática, conforme os pressupostos de Gardner (1995) e Lorenzato (2009). O geoplano é um material didático manipulável, conforme ilustrado na figura 1, geralmente uma placa com pinos dispostos em uma malha, que permite construir e visualizar figuras geométricas.

Figura 1–Apresentação do MDM Geoplano



Fonte: Cristiane Hermelinda Castro Gaspio Santos

Para utilizá-lo, esticam-se elásticos coloridos entre os pinos para formar diferentes formas como triângulos, quadriláteros e outros polígonos. É uma ferramenta versátil para explorar conceitos de área, perímetro, simetria e transformações geométricas de forma concreta.

O Geoplano configura-se como um recurso didático versátil e eficaz para o desenvolvimento da inteligência espacial, uma vez que possibilita visualizar, manipular e construir conceitos geométricos de forma concreta.

A proposta da atividade com esse o geoplano, parte de noções básicas de pontos, segmentos e polígonos, avançando gradativamente para conceitos mais complexos, como áreas, perímetros, simetrias e transformações geométricas, conforme apresentado no quadro 01.

Quadro 01 – planejamento das atividades

Tema da aula – Construção de Figuras Geométricas com Geoplano	
Habilidade da BNCC:	
(EF04MA19) Reconhecer simetria de reflexão em figuras e em pares de figuras geométricas planas e utilizá-la na construção de figuras congruentes, com o uso de malhas quadriculadas e de softwares de geometria.	
(EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área.	
(EF07MA31) Estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros.	
Materiais Necessários: Geoplanos físicos (placas com pinos); Elásticos coloridos; Papel quadriculado para registro das construções; Lápis e borracha.	
Organização do Tempo e Procedimentos:	
I.	Introdução e Apresentação do Geoplano
1)	Breve explicação sobre o que é o geoplano e como utilizá-lo.
2)	Demonstração prática com exemplos simples (triângulos e quadriláteros).
3)	Discussão inicial sobre o que os alunos já sabem sobre figuras geométricas.
II.	Desafio de Construção e Investigação
1)	Construir diferentes polígonos (triângulos, quadriláteros, pentágonos e outros).
2)	Orientação: Registrar as construções no geoplano e no papel quadriculado.
3)	Questões orientadoras:
•	Que tipo de triângulo foi construído? Justifique sua resposta no papel quadriculado.
•	Que tipo de quadrilátero foi formado? Ele possui lados paralelos?
•	É possível formar um pentágono regular? Como ele pode ser descrito?
•	Compare dois polígonos construídos. Quais são as semelhanças e diferenças entre eles?
•	Quanto eixos de simetria sua figura possui?
•	Se a figura apresenta ângulos retos, como eles podem ser identificados?
•	A representação no papel ficou semelhante à do geoplano?
•	É possível criar figuras com o mesmo número de lados, mas com formatos diferentes?
•	É possível criar figuras com a mesma área, mas com formatos diferentes?
•	É possível reproduzir uma figura única em diferentes posições no geoplano, aplicando rotações e reflexões?

A desenvolvimento da atividade apresentada no quadro 01 articula teoria e prática, possibilitando a exploração concreta de conceitos abstratos e promovendo uma aprendizagem significativa e investigativa, em consonância com os pressupostos de Lorenzato (2009) e Gardner (1995), auxilia no desenvolvimento da percepção visual e da capacidade de manipular mentalmente objetos no espaço, habilidades essenciais para o fortalecimento da inteligência espacial. Dessa forma, o geoplano não se limita a ser apenas um instrumento de apoio visual, mas se consolida como mediador do raciocínio geométrico, promovendo que ao mesmo tempo é investigativa com e com significado.

O raciocínio espacial, estimulado pelas atividades com o geoplano, está presente em situações do cotidiano, como orientação em mapas, a organização de espaços, práticas esportivas, jogos, atividades artísticas, em tarefas práticas, como estacionar ou montar móveis, e em áreas técnicas como engenharia e arquitetura. Aspectos como simetria, proporção e variações nas formas influenciam nos cálculos, evidenciando que geometria e cálculo caminham juntos na escola e no cotidiano. Assim, o desenvolvimento dessa habilidade mostra-se essencial tanto no contexto escolar quanto na vida diária, reforçando a relevância das atividades propostas.

As questões investigativas incluídas no planejamento permitem explorar aspectos como simetria, proporção e variações nas formas, que influenciam diretamente nos cálculos geométricos. Ao comparar figuras e analisar suas propriedades, os estudantes percebem que geometria e cálculo caminham juntos, tanto na escola quanto em situações reais, promovendo uma compreensão integrada dos conteúdos.

Durante a construção e análise das figuras, os estudantes desenvolvem reflexões sobre a relação entre forma, perímetro e área. A manipulação dos objetos revela que figuras podem apresentar o mesmo perímetro e áreas diferentes, ou o mesmo valor de área com perímetros distintos, evidenciando que o perímetro corresponde ao contorno da figura, enquanto a área refere-se à região interna. Essa distinção é essencial para compreender que forma e medida se relacionam, mas não são equivalentes, ampliando a percepção matemática dos alunos. Além disso, a construção de figuras com o mesmo perímetro e formatos distintos favorece a compreensão de como diferentes arranjos de segmentos podem gerar medidas iguais de contorno.

O registro das figuras construídas no geoplano em papel quadriculado permite estabelecer conexões entre as construções físicas e suas representações planas, fortalecendo a visualização mental e a capacidade de abstração espacial. Essas práticas confirmam a relevância do uso de materiais concretos, como o geoplano, para o desenvolvimento da inteligência espacial e para a articulação entre teoria e prática, contribuindo significativamente para um ensino contextualizado e significativo da matemática.

As atividades com o geoplano permitiram também explorar o conceito de transformações geométricas, como rotação e reflexão, evidenciando que essas operações mantêm inalteradas as propriedades fundamentais das figuras forma, área e perímetro alterando apenas sua posição ou orientação no espaço. Presentes em diversas situações cotidianas, como o movimento dos ponteiros do relógio, o giro de peças em jogos e a simetria em espelhos e projetos arquitetônicos, essas transformações demonstram sua relevância prática em áreas como engenharia, design e artes. Ao representar figuras em diferentes posições é possível desenvolver a percepção de equivalência e transformação de formas, fortalecendo a inteligência espacial.

As estratégias que valorizam a manipulação e a exploração concreta contribuem para a formação crítica, estando alinhadas às propostas contemporâneas da Educação Matemática (Lorenzato, 2009; D'Ambrosio, 2001).

Os resultados da pesquisa piloto demonstraram que os 16 estudantes se familiarizaram rapidamente com o uso do geoplano, compreendendo conceitos como área, perímetro, rotação, translação e simetria por meio de experiências visuais e táteis. Essa abordagem prática favoreceu a assimilação de conteúdos geométricos de forma significativa, evidenciando o potencial do geoplano como ferramenta de apoio ao raciocínio espacial.

Na oficina virtual, os professores reconheceram a relevância do geoplano como recurso didático, sendo que muitos desconheciam tanto sua versão física quanto o software correspondente. Conforme os relatos, demonstraram interesse em incorporar o geoplano em suas práticas pedagógicas, valorizando o desenvolvimento da inteligência espacial e reconhecendo sua utilidade para tornar visíveis conceitos abstratos da geometria.

O geoplano se consolida como um recurso didático eficaz para a construção, visualização e análise de figuras geométricas de forma concreta, tornando a experiência de aprendizagem mais interessante por meio do uso de elásticos e pinos. Ao permitir a manipulação direta das formas, contribui significativamente para a compreensão de conceitos matemáticos como área, perímetro, simetria e rotação, facilitando, por exemplo, a contagem de quadradinhos para o cálculo de áreas, a percepção do contorno por meio dos elásticos e a identificação visual dos eixos de simetria. Dessa forma, o geoplano atua como uma ponte entre o abstrato e o concreto, estimulando o raciocínio visual, a experimentação e a investigação matemática, promovendo um aprendizado mais significativo e contextualizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou responder à questão-problema: De que modo a utilização do material didático manipulável (MDM), geoplano, favorece o desenvolvimento da inteligência espacial? A partir da elaboração e desenvolvimento das atividades apresentadas no Quadro 01, foi possível estruturar uma sequência que explora o potencial pedagógico do geoplano, evidenciando como esse recurso contribui significativamente para o fortalecimento da inteligência espacial no ensino de geometria.

As atividades desenvolvidas demonstraram que o geoplano permite tornar visíveis conceitos abstratos da geometria, como área, perímetro, simetria e transformações geométricas. Ao possibilitar a construção, manipulação e análise de figuras de forma concreta, favorece a compreensão de propriedades geométricas por meio da experiência visual e tátil. Essa abordagem promove a conexão entre as construções físicas e suas representações planas, fortalecendo a visualização mental e a capacidade de abstração espacial, habilidades essenciais para o desenvolvimento do raciocínio geométrico. Conclui-se que o geoplano atua como ponte entre o concreto e o abstrato, contribuindo para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

A manipulação concreta facilita a compreensão de conceitos geométricos, promove a visualização espacial e fortalece a capacidade de manipular mentalmente objetos. Seu uso favorece não apenas a compreensão de conteúdos geométricos, mas também o desenvolvimento da inteligência

espacial como ferramenta essencial para a resolução de problemas matemáticos e para a formação de um pensamento crítico e visualmente estruturado.

Em diálogo com a teoria de Gardner, a atividade com o geoplano demonstrou contribuir significativamente para o desenvolvimento da inteligência espacial, ao permitir que os alunos visualizassem, manipulassem e construíssem conceitos geométricos de forma concreta. Essa experiência facilitou a compreensão de noções de área, perímetro e simetria, bem como a exploração de transformações geométricas, consolidando o aprendizado de maneira investigativa e interativa. Seria interessante investigar o impacto do uso do geoplano no desenvolvimento de outras inteligências, bem como explorar atividades com outros materiais manipuláveis para o ensino de geometria.

REFERÊNCIAS

- BOGDAN, R. BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação. 1994.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
- D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. 2001.
- D'AMBROSIO, U. Educação Matemática: Da teoria à prática. Campinas SP Papirus, 1996- (coleção perspectiva em educação Matemática).
- GARDNER, H. (1994). Inteligências Múltiplas: a teoria na prática. Porto Alegre: Artmed.
- GARDNER, Howard. Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas. 6. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica*. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2001.
- LORENZATO, Sérgio Aparecido. *Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis*. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.
- LORENZATO, Sérgio Aparecido. Para aprender matemática. Campinas: Autores Associados, 2006.
- LORENZATO, Sérgio (org.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. (Coleção Formação de Professores).
- NACARATO, Adair Mendes. Eu trabalho primeiro no concreto. Revista de Educação Matemática. Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Ano 9, n.9-10, (2004-2005), p.1-6.
- OLIVEIRA, Antonio Alan Cardec Alves. *Proposta de uma sequência didática interdisciplinar no ensino de proporção*. 2020. 81 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Matemática, Palmas, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/3091>. Acesso em: 14 set. 2025.
- PINTO, Katrine de Souza. *Jogo Evo: o uso do lúdico e o desenvolvimento de inteligências múltiplas na perspectiva do ensino de evolução*. 2021. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional, 2021. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/4823>. Acesso em: 14 set. 2025.

REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura / Universidade Federal do Rio Grande do Norte.–
Ano 1, n. 1 (jul./nov. 2006)–Natal, RN: EDUFRN–Editora da UFRN, 2006.

O CONTEXTO MATEMÁTICO DAS NARRATIVAS MÍTICAS CONECTADO COM AS DIMENSÕES ETNOMATEMÁTICAS

THE MATHEMATICAL CONTEXT OF MYTHICAL NARRATIVES CONNECTED WITH THE ETHNOMATHEMATICAL DIMENSIONS

EL CONTEXTO MATEMÁTICO DE LAS NARRATIVAS MÍTICAS CONECTADO CON LAS DIMENSIONES ETNOMATEMÁTICAS

José Erildo Lopes Júnior  ¹

RESUMO

O Programa Etnomatemática, proposto por Ubiratan D'Ambrosio, surge como uma alternativa ao ensino eurocêntrico, valorizando as diferentes formas de conhecimento matemático produzidas por diversas culturas. Este trabalho investiga, por meio de uma metodologia qualitativa e bibliográfica, como as narrativas míticas — que atuam como sistemas simbólicos organizadores do tempo e do espaço — se conectam com elementos do raciocínio matemático, como padrão, ordem e quantidade. Para tanto, busca responder a seguinte questão: De que maneira é possível explorar narrativas míticas dentro de um contexto matemático que considere práticas socioculturais e suas interações com as seis dimensões da Etnomatemática? O objetivo central é explorar a interação dessas narrativas com as seis dimensões da Etnomatemática (Cognitiva, Educacional, Epistemológica, Histórica, Política e Conceitual), entendendo como elas se entrelaçam em práticas socioculturais específicas. Logo, essa proposta envolve levar esses elementos para o ambiente escolar, incentivando atividades que conectem os conteúdos do currículo à experiência dos estudantes.

Palavras-chave: Narrativas Míticas. Dimensões Etnomatemáticas. Práticas Socioculturais. Ações pedagógicas.

ABSTRACT

The Ethnomathematics Program, proposed by Ubiratan D'Ambrosio, emerges as an alternative to Eurocentric teaching, valuing the different forms of mathematical knowledge produced by diverse cultures. This work, through a qualitative and bibliographic methodology, investigates how mythical narratives – which act as symbolic systems organizing time and space – connect with elements of mathematical reasoning, such as pattern, order, and quantity. To this end, it seeks to answer the following question: How can mythical narratives be explored within a mathematical context that considers sociocultural practices and their interactions with the six dimensions of Ethnomathematics? The central objective is to explore the interaction of these narratives with the six dimensions of Ethnomathematics (Cognitive, Educational, Epistemological, Historical, Political, and Conceptual), understanding how they intertwine in specific sociocultural practices. Therefore, this proposal involves bringing these elements into the school environment, encouraging activities that connect curriculum content to student experience.

Keywords: Mythical Narratives. Ethnomathematical Dimensions. Sociocultural Practices. Pedagogical Actions.

RESUMEN

El Programa de Etnomatemáticas, propuesto por Ubiratan D'Ambrosio, surge como una alternativa a la enseñanza eurocéntrica, valorando las diferentes formas de conocimiento matemático producidas por diversas culturas. Este trabajo, a través de una metodología cualitativa y bibliográfica, investiga cómo las narrativas míticas, que actúan como sistemas simbólicos que organizan el tiempo y el espacio, se conectan con elementos del razonamiento matemático, como el patrón, el orden y la cantidad. Para ello, busca responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo se pueden explorar las narrativas míticas en un contexto matemático que considere las prácticas socioculturales y sus interacciones con las seis dimensiones de la Etnomatemática? El objetivo central es explorar la interacción de estas narrativas con las seis dimensiones de la Etnomatemática (Cognitiva, Educativa, Epistemológica, Histórica, Política y Conceptual), entendiendo cómo se entrelazan en prácticas socioculturales específicas. Por lo tanto, esta propuesta implica incorporar estos elementos al entorno escolar, fomentando actividades que conecten el contenido curricular con la experiencia del alumnado.

Palabras clave: Narrativas Míticas. Dimensiones Etnomatemáticas. Prácticas Socioculturales. Acciones pedagógicas.

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Pós-doutorando em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, Brasil. E-mail: juniormat2003@yahoo.com.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Programa Etnomatemática, idealizado por Ubiratan D'Ambrosio (1990), aparece como uma solução para a importância de aceitar e valorizar a riqueza cultural na criação e propagação do saber matemático. Ele questiona a perspectiva eurocêntrica da matemática, sugerindo que diversas culturas têm a capacidade de elaborar suas próprias interpretações, entendimentos e abordagens sobre o mundo por meio de práticas matemáticas únicas.

Para compreender esse universo, sugerimos uma reflexão sobre as seis dimensões do Programa Etnomatemática — Cognitiva, Educacional, Epistemológica, Histórica, Política e Conceitual — que se conectam de forma complexa, ilustrando a intersecção entre conhecimentos tradicionais, histórias míticas e contextos socioculturais. Este texto investiga a maneira como essas dimensões se entrelaçam nas práticas matemáticas inseridas em culturas onde narrativas míticas e saberes antigos guiam a percepção do mundo.

Assim, a discussão acerca das narrativas míticas, em um cenário matemático e de práticas socioculturais, procura entender como elementos do raciocínio matemático – como padrão, ordem, relação, quantidade, simetria e causalidade – estão profundamente conectados às atividades sociais de diversas culturas, frequentemente expressas por meio de narrativas míticas. Isso se deve ao fato de que essas histórias ultrapassam a simples narrativa, atuando como sistemas simbólicos que organizam o tempo e o espaço, muitas vezes espelhando uma lógica matemática que é culturalmente enraizada.

Para tanto, este trabalho tem como objetivo explorar a interação dessas narrativas com as seis dimensões da Etnomatemática (Cognitiva, Educacional, Epistemológica, Histórica, Política e Conceitual), entendendo como elas se entrelaçam em práticas socioculturais específicas. Como questão de investigação busca responder: De que maneira é possível explorar narrativas míticas dentro de um contexto matemático que considere práticas socioculturais e suas interações com as seis dimensões da Etnomatemática? O texto está estruturado em sete seções: Introdução; A Etnomatemática em uma ótica sociocultural; Conexão entre Narrativas Míticas, dimensões etnomatemáticas e práticas socioculturais; Procedimentos Metodológicos; Sugestões de Atividades; Análises e resultados e Considerações finais.

2 A ETNOMATEMÁTICA EM UMA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL

Em um mundo em constante transformação, é fundamental entender que a matemática não é apenas um domínio abstrato ou restrito à cultura ocidental, mas uma prática sociocultural diversificada e rica, intimamente ligada a histórias originárias. Ao examinarmos a matemática nas narrativas míticas, podemos ver como diferentes culturas integram o raciocínio numérico e simbólico para criar ordem, previsibilidade e significado, ajudando em um processo de descolonização do conhecimento e ressaltando a relação entre narrativa mítica, matemática e a vida em sociedade.

É fundamental reconhecer que as narrativas míticas não podem ser consideradas meramente como “histórias fictícias”. Eles são relatos essenciais que esclarecem a origem do universo, das divindades, da humanidade e dos fenômenos naturais. Essas histórias criam uma estrutura, estabelecem papéis sociais, guiam rituais e transmitem valores. Desse modo, as narrativas míticas funcionam como uma linguagem simbólica para compreender a realidade, visto que as histórias são contadas de geração a geração, num fluxo de imaginação criativa (Farias, 2006).

Esse processo de dinâmica, modificação e evolução demonstra que o escopo da matemática vai muito além da mera aritmética ou da álgebra tradicional. É uma maneira de pensar que envolve quantificação, medição, organização espacial e temporal, reconhecimento de padrões e conexões, além da elaboração de modelos para entender o mundo ao nosso redor. A matemática é percebida como uma prática cultural, e não somente como uma matéria escolar isolada da vida cotidiana.

Entre os múltiplos objetivos surgidos a partir dessa reconfiguração, é importante ressaltar que as atividades socioculturais podem ser interpretadas como práticas, rituais, competências, formas de arte e organizações sociais de um grupo. Elas incluem desde a agricultura e a edificação de estruturas até a astronômica, a música e as tradições espirituais. Essas atividades são o meio pelo qual o raciocínio matemático e as narrativas míticas dialogam e se reforçam mutuamente, pois é essencial o exercício e o contato dos alunos com problematizações diversificadas para a ampliação do pensamento criativo (Mendes, 2014).

Assim, é fundamental destacar a necessidade urgente de descolonizar o conhecimento matemático, uma vez que essa abordagem desafia a visão eurocêntrica que considera a matemática como algo que deriva unicamente da Grécia ou do Ocidente. Essa perspectiva demonstra que o raciocínio matemático é, na verdade, uma construção universal, embora suas expressões sejam moldadas por diferentes contextos culturais. A matemática criada pelos Maias ou pelos Navajo tem a mesma relevância e complexidade em seus ambientes específicos que a matemática de Euclides, apenas situada em um conjunto de significados diferente.

Nesse contexto, estamos separando de maneira clara “mito”, “ciência”, “arte” e “matemática” em diferentes domínios do saber. A análise das narrativas mostra que, em várias culturas, essas disciplinas estavam conectadas. O mito proporciona uma estrutura narrativa e simbólica, a matemática oferece uma base lógica e quantitativa, enquanto a prática sociocultural permite a utilização concreta de ambas. Juntas, elas formam um sistema coeso de conhecimento que estimula os alunos para serem instigados a pensar (Almeida, 2017), fato que impacta profundamente nossa percepção sobre o saber humano.

Essa capacidade criativa emerge das “matemáticas” contidas nas narrativas mitológicas, que representam uma interpretação única, rica em simbolismo cultural, espiritual e social, herdada de seus antepassados (Farias, 2006). Elas nos lembram que a matemática pode funcionar como uma forma de linguagem significativa, assim como uma linguagem numérica, destinada a desvendar a “matemática oculta” ou a “estrutura lógica” que sustenta a visão cultural, evidenciada tanto na contação de histórias quanto nas ações práticas dessa cultura.

Ao examinar narrativas míticas dentro de um âmbito matemático e das práticas socioculturais, estamos adotando uma abordagem interpretativa que busca revelar significados mais profundos, símbolos, valores e as visões de mundo de um determinado grupo ou comunidade por meio de suas criações concretas — como textos, rituais, expressões artísticas, mitos e ações coletivas. É fundamental contextualizar essas produções em seu histórico, ambiente e relações de poder, para que possamos entender não apenas o que é expresso ou realizado, mas também o que essas manifestações dizem sobre a percepção de uma cultura e a construção de sua própria realidade.

A interpretação das histórias de uma cultura vai além de suas narrativas; envolve também compreender a lógica que as sustenta, ao dar valor à análise lógica (Vergani, 2002). É reconhecer que construir um templo baseado em uma mandala, estabelecer a data de um ritual a partir de um

ciclo astronômico ou recitar um mito fundacional seguindo uma organização numérica específica são práticas que revelam uma forma profunda e contextualizada de raciocínio matemático. Essa matemática não está presente em livros escolares, mas se manifesta no núcleo dos rituais, na arte e na cosmologia de um povo, destacando a incrível diversidade e a criatividade do pensamento humano em sua busca por ordem, padrões e significados no universo.

3 CONEXÃO ENTRE NARRATIVAS MÍTICAS, DIMENSÕES ETNOMATEMÁTICAS E PRÁTICAS SOCIOCULTURAIS

A *dimensão cognitiva* (realidade – contextualização sociocultural) aborda como as pessoas entendem, interpretam e utilizam conhecimentos de matemática em suas vidas diárias. Essa abordagem está relacionada à vida real, pois a matemática é baseada na vivência direta com o ambiente — como medir, contar, classificar, localizar e solucionar questões práticas. A forma como se constrói o raciocínio matemático é influenciada pelas exigências e atividades específicas de cada sociedade.

Por exemplo, nos povos nativos, o calendário das colheitas tende a se fundamentar em observações astronômicas detalhadas, que são, por sua vez, ilustradas por histórias míticas relacionadas aos ciclos naturais. A vivência desses grupos é atravessada por uma visão de mundo (conjunto de crenças) onde tempo, espaço e números são percebidos de maneira integrada, unindo elementos materiais e espirituais. Dessa forma, a matemática não se apresenta como um conjunto isolado de regras, mas como um conhecimento prático que se adapta a problemas concretos, técnicas intelectuais (D'Ambrosio, 2005), sempre levando em conta o contexto.

A *dimensão histórica* (narrativas míticas como estruturas de significado), o entendimento da matemática evoluiu ao longo dos séculos, inserido em contextos sociais e culturais particularizados. Essas narrativas atuam como meios de passagem de conhecimentos em diversas culturas tradicionais, incluindo aspectos matemáticos (como conceitos de ciclos, contagem, tempo e espaço). Os ensinamentos matemáticos de uma cultura podem estar integrados em suas histórias míticas.

Assim, para as comunidades andinas, a figura mítica de Viracocha (o criador) está vinculada à estruturação do espaço e do tempo, evidenciada em seus sistemas de contagem e calendários. De maneira semelhante, na tradição hindu, as histórias sobre divindades e o universo incluem conceitos matemáticos sofisticados, como os números zero e infinito. Portanto, as narrativas míticas vão além de meras narrativas, funcionando como um instrumento epistemológico que afirma e proporciona significado às atividades matemáticas.

A *dimensão educacional* (linguagem, codificação e transmissão do saber) trata-se das diversas maneiras de ensinar e aprender matemática nas variadas culturas. A linguagem serve como o canal através do qual o saber é compartilhado. Nos contextos da etnomatemática, isso abrange tanto a linguagem falada quanto a simbólica e gestual, evidenciando como diferentes comunidades articulam conceitos matemáticos de acordo com suas especificidades. Em sociedades que valorizam a tradição oral, a matemática costuma estar interligada a histórias contadas, canções, ditados populares ou símbolos de rituais.

Em diversas culturas africanas, desenhos geométricos presentes em tecidos ou na arte corporal transmitem significados tanto matemáticos quanto culturais, expressos por uma linguagem simbólica. Igualmente, histórias mitológicas podem incluir noções de contagem, classificação ou ordenação, funcionando como lembranças para a passagem de saberes matemáticos de uma geração

para outra. Assim, a linguagem não é imparcial; ela espelha e molda a forma como um grupo entende e estrutura a realidade ao seu redor.

A *dimensão epistemológica* (estética, beleza, simetria, ordem) aborda a essência e a confirmação do conhecimento matemático. A etnomatemática admite diversas epistemologias, ou seja, distintas formas de gerar conhecimentos matemáticos. Em várias culturas, a matemática se manifesta na arte, nos desenhos, nas formas e na simetria. A beleza que se observa na disposição e na estrutura expõe uma faceta estética da matemática ancorada culturalmente. Em múltiplas tradições, a matemática está profundamente conectada à arte, à música, à dança e à arquitetura.

Lendas e mitos muitas vezes retratam a formação do mundo como uma operação artística, na qual divindades ou figuras ancestrais definem equilíbrios e medidas. A proporção áurea, por exemplo, se apresenta tanto na natureza quanto na arquitetura dos templos gregos e também em expressões artísticas de civilizações não ocidentais, evidenciando que a beleza é um aspecto global da matemática. Conforme destaca Mendes (2018), o conteúdo é apreendido quando o estudante consegue estabelecer relações por meio do incentivo de exercícios de construção e reflexão constante.

A *dimensão política* (ética, valores e propósitos do conhecimento) discute a apreciação e a valorização (ou sua ausência) dos conhecimentos matemáticos de diversos grupos, em particular aqueles que se encontram à margem. Essa questão é relacionada à ética, pois contém elementos de respeito, justiça e igualdade epistemológica. Reconhecer as contribuições matemáticas de todas as culturas é um gesto ético que luta contra a exclusão e o colonialismo do saber. A ética analisa os propósitos e os valores vinculados ao conhecimento matemático.

Nas tradições socioculturais, a matemática é comumente relacionada a valores éticos, como a veneração aos antepassados, o cuidado com o meio ambiente e a reciprocidade nas relações. Por exemplo, entre as comunidades indígenas, o saber sobre os ciclos de caça ou agricultura é orientado por uma moral voltada para a conservação, exposta em histórias míticas que transmitem a relevância da harmonia. Assim, a ética não apenas direciona a aplicação do conhecimento, mas também molda sua criação e disseminação.

A *dimensão conceitual* (técnica, métodos e práticas de resolução) trata-se do conteúdo matemático em sua essência — os conceitos, métodos e estruturas que existem nas culturas. Essas ideias se traduzem em práticas específicas, como a criação de ferramentas, a solução de desafios, a medição de terrenos, a edificação de residências, a agricultura, a confecção de tecidos, entre outras. A técnica envolve os processos, algoritmos e ferramentas empregadas para encontrar soluções para problemas.

Navegadores da Polinésia utilizam métodos sofisticados de navegação que se baseiam na observação das estrelas, dos ventos e das correntes marítimas, um saber que é transmitido através de histórias orais e experiências coletivas. De maneira semelhante, modos de contagem ou medição podem estar ligados a ferramentas rituais, como os quipus, incas ou as práticas divinatórias com conchas, como ocorre no sistema de Ifá. Assim, a técnica é intimamente conectada a outras dimensões, uma vez que é influenciada por aspectos da realidade, linguagem, mitologia, ética e estética.

Quadro 1 – Relação entre Dimensão, termo e justificativa

Dimensão Etnomatemática	Termo relacionado	Justificativa

Cognitiva	Realidade	Percepção e prática matemática na vida cotidiana
Histórica	Narrativas Míticas	Transmissão tradicional de saberes ao longo do tempo
Educacional	Linguagem	Expressão e ensino dos conhecimentos matemáticos
Epistemológica	Estética	Formas de conhecimento visíveis em padrões e simetrias culturais
Política	Ética	Inclusão e valorização dos saberes de todos os grupos
Conceitual	Técnica	Aplicação prática dos conceitos matemáticos

Fonte: Criação autoral

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A abordagem metodológica escolhida neste estudo é baseada em uma perspectiva qualitativa, bibliográfica, interpretativa e contextual, em consonância com os princípios do Programa Etnomatemática. Essa estratégia possibilita a compreensão da matemática como uma construção humana situada em contextos socioculturais particulares. Foram selecionados e analisados casos de atividades educativas ou comunitárias para investigar de que maneira os conhecimentos matemáticos se expressam nas práticas diárias e simbólicas de diversos grupos sociais.

Assim, é viável conectar teoria e prática, fornecendo apoio para o desenvolvimento de uma educação matemática que seja mais relevante. As atividades escolhidas foram selecionadas por sua capacidade de destacar as interações entre as práticas socioculturais e as seis dimensões apresentadas por D'Ambrosio no Programa Etnomatemática: cognitiva, conceitual, cultural, histórica, social e política.

Essas ações incluem, por exemplo, jogos populares, habilidades manuais, celebrações coletivas e histórias mitológicas que, ao serem estudadas e debatidas, expõem ideias matemáticas subjacentes nas práticas da comunidade. Os critérios para a escolha também consideraram a relevância cultural das atividades selecionadas, sua presença no dia a dia das escolas ou das comunidades, e seu potencial para estimular reflexões críticas acerca do ensino e do aprendizado da matemática.

A importância de conectar as atividades práticas, as seis dimensões da Etnomatemática e as narrativas míticas reside na percepção de que o saber matemático está interligado à linguagem simbólica, às visões de mundo e às manifestações culturais dos povos. As narrativas míticas, por sua vez, frequentemente estruturam aspectos como tempo, espaço e contagem — que são componentes matemáticos — de forma a se interligar com valores, crenças e estilos de vida.

Examinar essas histórias juntamente com as atividades do dia a dia torna claro como o conhecimento matemático se origina em culturas específicas e de que maneira esses aspectos se conectam, proporcionando uma compreensão mais abrangente do saber. Ao destacar exemplos de ações dessa natureza, pretende-se não só reconhecer os conhecimentos regionais e tradicionais, mas também incentivar métodos pedagógicos que cultivem a interculturalidade, o respeito à diversidade e a reflexão crítica.

Em ambientes educacionais, tais práticas favorecem uma reinterpretação do currículo, tornando-o mais relevante às experiências dos alunos. Nos ambientes comunitários, elas têm o potencial de reforçar identidades culturais e incentivar a liderança local. Desse modo, os casos selecionados atuam como ferramentas para aprofundar a compreensão da matemática enquanto uma prática cultural e contextualizada socialmente.

5 SUGESTÕES DE ATIVIDADES

1. *Análise de Padrões Gráficos em Artefatos Culturais*

Objetivo: Investigar a intersecção entre formas geométricas encontradas em artesanatos, tecidos ou grafismos corporais e suas dimensões matemáticas, culturais e míticas. Tarefa: Apresentar à turma amostras de padrões visuais de culturas indígenas, africanas ou de outras tradições (imagens ou objetos autênticos). Solicitar aos participantes que analisem: Contexto: Em que situações esse padrão é aplicado? (rituais, dia a dia, festividades); Significado: Quais significados os símbolos possuem?

Existem histórias orais relacionadas? Mito: Há uma narrativa mítica por trás do design? (por exemplo, padrões que simbolizam entidades ancestrais); Ética: De que forma o método de criação respeita o meio ambiente ou a sociedade? Estética: Como são utilizadas simetria, proporção e repetição? Técnica: De que maneira o padrão é elaborado? (algoritmos de repetição, medidas do corpo). Debate: Como essas seis dimensões se conectam nesse saber matemático cultural?

2. *Construção de Calendários Baseados em Narrativas Míticas*

Objetivo: Conectar mitos, ciclos naturais e a matemática do tempo. Tarefa: Investigar mitos originários de diversas culturas que elucidem fenômenos astronômicos (por exemplo: mitos guaranis sobre constelações); elaborar um calendário fundamentado nesses mitos, considerando: Realidade: As estações do ano e os ciclos de cultivo; Linguagem: Nomes dos meses ou fases inspirados nas narrativas.

Mito: Integrar a narrativa na organização do calendário; Moral: Examinar de que maneira o calendário demonstra consideração pela natureza; Beleza: Decorar o calendário com padrões e símbolos típicos de cada cultura; Método: Aplicar divisões numéricas (por exemplo: 13 meses de 28 dias); Debate: De que maneira o tempo é traduzido em números dentro de contextos culturais?

3. *Oficina de Construção de Instrumentos Musicais Tradicionais*

Objetivo: Explorar matemática e mito na música tradicional. Atividade: Construir instrumentos simples (ex.: maracas, tambores) com base em tradições culturais; pesquisar mitos sobre a origem desses instrumentos. Analisar: Realidade: Uso em rituais ou celebrações; Linguagem: Cantos e narrativas associadas; Mito: Histórias sobre a criação do instrumento; Ética: Materiais usados e sustentabilidade; Estética: Proporções harmônicas e padrões rítmicos; Técnica: Cálculos de afinação, divisão rítmica, geometria na construção; Discussão: Como a matemática se manifesta na música e no mito?

4. *Roda de Histórias com Problemas Matemáticos Contextualizados*

Objetivo: Utilizar narrativas míticas como forma de apresentar conceitos matemáticos. Tarefa: Relatar uma narrativa mítica (por exemplo, uma fábula sobre a criação do fogo) que inclua

elementos de quantidade, divisão ou medidas; criar questões matemáticas a partir da trama: Por exemplo, “Se o protagonista repartiu o fogo entre 5 vilarejos, qual a quantidade que cada um obteve?” Analisar de que maneira as dimensões se manifestam: Realidade: O desafio se relaciona com um contexto concreto?

Linguagem: De que maneira a narrativa transmite conhecimento? Mito: Qual a função do mito na disseminação do saber? Ética: Existe uma mensagem moral ou valores éticos na história? Estética: A narrativa incorpora aspectos artísticos? Técnica: Quais são os cálculos matemáticos empregados? Debate: De que forma o mito promove a aprendizagem em matemática?

5. Mapeamento de Territórios Sagrados

Objetivo: Unir geometria, mito e contexto cultural. Ação: Estudar mapas de áreas indígenas ou de comunidades tradicionais; reconhecer lugares sagrados e suas narrativas míticas. Análise: Realidade: De que maneira a comunidade utiliza o espaço? Linguagem: Nomes dos locais e suas interpretações; Mito: Histórias ligadas a cada área; Ética: Valores de preservação do território; Estética: Padrões geométricos na disposição do espaço; Técnica: Métodos de medição, orientação e divisão de terras; Debate: De que forma a matemática se manifesta na organização cultural do espaço?

6 ANÁLISE E RESULTADOS

As propostas deste trabalho não foram implementadas diretamente em ambientes escolares ou comunitários, mas são elaboradas como recomendações pedagógicas com base em fundamentos teóricos. O objetivo é ilustrar, por meio de uma análise crítica e reflexiva, de que maneira as narrativas míticas podem se conectar aos princípios do Programa Etnomatemática, respeitando os contextos culturais de origem. A falta de aplicação real não diminui a validade da proposta; pelo contrário, ressalta seu aspecto exploratório e sua relevância teórica na área da Educação Matemática.

A elaboração das atividades inicia-se com um exercício de adaptação didática — uma prática na qual saberes culturais e tradições são reinterpretados para se adequar ao contexto escolar, levando em consideração aspectos éticos e epistemológicos. Esse processo possibilita refletir sobre a forma como os conhecimentos contidos nas narrativas míticas podem interagir com as disciplinas escolares, favorecendo aprendizagens mais contextualizadas, críticas e relevantes. Assim, o trabalho antecipa distintas possibilidades de aplicação, mesmo na ausência de evidências empíricas que comprovem sua eficácia.

Na investigação de padrões visuais presentes em artefatos culturais, nota-se a presença de estruturas matemáticas subjacentes, como simetrias, sequências e regularidades, que emergem de contextos simbólicos e espirituais. Isso demonstra que a matemática não é isenta de influências culturais nem se apresenta de forma universal, mas sim intricadamente situada. A elaboração de calendários fundamentados em narrativas míticas, por sua vez, revela uma concepção ancestral de tempo, cíclica e entrelaçada com acontecimentos naturais e espirituais, contrastando com a linearidade do tempo ocidental e destacando uma maneira distinta de organizar e compreender a passagem do tempo — uma matemática viva, impregnada de significados míticos.

As oficinas para a confecção de instrumentos musicais tradicionais e as rodas de contação de histórias aprofundam a relação entre narrativas míticas e etnomatemática ao enfatizar formas de aprendizado que envolvem a oralidade, o corpo e a experiência sensorial. Nesse ambiente, o conhecimento matemático se expressa na afinação, na contagem rítmica, nas proporcionalidades e na

organização dos instrumentos, sempre ligados a rituais, mitos e cosmologias. Além disso, a atividade de mapeamento de espaços sagrados expande a percepção de espaço e geometria além do modelo cartesiano, integrando dimensões simbólicas, emocionais e espirituais do território.

Dessa forma, o diálogo com a fundamentação teórica revela que as práticas educativas implementadas não só valorizam os conhecimentos tradicionais, mas também favorecem uma nova interpretação da matemática escolar, tornando-a mais diversificada e conectada à realidade. Assim, essas ações possibilitam experimentar a etnomatemática de maneira reflexiva, evidenciando que a matemática não é uma verdade universal, mas sim moldada por contextos culturais. Elas promovem a valorização das diferentes formas de conhecimento e estimulam uma interação entre saberes populares e acadêmicos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre as seis dimensões do Programa Etnomatemática — realidade, linguagem, mito, ética, estética e técnica — é crucial para entender a forma como as práticas matemáticas se desenvolvem e se mantêm em determinados contextos socioculturais. Em sociedades onde histórias míticas guiam a visão de mundo, essas dimensões não funcionam de forma isolada, mas se conectam de maneira simbiótica.

A experiência de um ritual de cultivo indígena é compreendida através de mitos que elucidam os ciclos da natureza, enquanto os métodos de cultivo são passados adiante por meio de linguagens simbólicas e apoiados por uma ética de reciprocidade com o solo. Essa conexão revela que a matemática não é apenas um conjunto de conceitos teóricos, mas uma prática dinâmica, entrelaçada nas interações comunitárias e nos conhecimentos tradicionais.

As histórias mitológicas também atuam como elementos fundamentais que interligam as diversas facetas da etnomatemática, proporcionando clareza e relevância às atividades socioculturais. Os mitos vão além de descrever origens e organizações do cosmos; eles também traduzem saberes matemáticos, como formas geométricas, métodos de contagem ou conceitos de simetria, que podem ser observados na beleza de objetos, rituais e edificações.

Simultaneamente, a moralidade proporcionada por essas narrativas — como a consideração pelos ciclos da natureza — garante que as abordagens matemáticas sejam utilizadas de maneira sustentável e coletiva. Dessa forma, as histórias mitológicas funcionam como meios de transmissão e validação, conectando passado, presente e futuro em uma continuidade cultural. Por último, a interação entre as seis dimensões enfatiza a relevância de valorizar conhecimentos matemáticos diversos, especialmente em ambientes educacionais.

Aceitar que tradições socioculturais e histórias míticas contêm lógicas matemáticas sofisticadas e relevantes contrapõe-se à ideia de um conhecimento matemático singular e desconectado do contexto. A etnomatemática, ao revelar a interconexão entre realidade, linguagem, mitologia, ética, estética e técnica, propõe uma reavaliação da matemática como um intercâmbio entre culturas, onde a diversidade e a criatividade humana se manifestam em diversas maneiras de mensurar, contar, organizar e compreender o mundo.

Essa visão não só enriquece a compreensão da matemática, mas também reforça identidades culturais e favorece uma educação mais reflexiva. Essa metodologia amplia a percepção da mate-

mática como uma construção social, histórica e simbólica. Reconhecer esses saberes contribui para uma educação que é mais crítica e atenta às questões culturais. Dessa forma, as histórias míticas e a matemática se conectam na valorização da diversidade e na promoção do diálogo entre diferentes formas de conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M da C. de. **Complexidade, saberes científicos, saberes da tradição**. 2. ed. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2017.
- D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.1, p. 99-120, jan./abr. 2005.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.
- FARIAS, C. A. **Alfabetos da Alma**: histórias da tradição na escola. Porto Alegre: Sulina, 2006.
- MENDES, I. A. **Metodologias investigativas para o ensino de matemática em diversidades culturais escolares**. Revista de investigação e divulgação em Educação Matemática, Juiz de Fora, v. 2, n. 2, p. 63-81, jul. /dez. 2018.
- MENDES, I. A.; FARIAS, C. A. **Práticas socioculturais e educação matemática**. 1ª Ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.
- VERGANI, T. **Matemática & Linguagem (s)**: olhares interactivos e transculturais. Lisboa: Pandora, 2002.

O DESENVOLVIMENTO CONCEITUAL NO ESTUDO DO TRAPÉZIO COM O AUXÍLIO DO GEOGEBRA

CONCEPTUAL DEVELOPMENT IN THE STUDY OF THE TRAPEZIUM WITH THE AID OF GEOGEBRA

EL DESARROLLO CONCEPTUAL EN EL ESTUDIO DEL TRAPECIO CON LA AYUDA DE GEOGEBRA

Beatriz Cerqueira Tanaka  ¹

Walmor Mendes Neto  ²

Paulo Cesar Oliveira  ³

RESUMO

Neste artigo propomos a construção de dois tipos de trapézios com o GeoGebra a partir de diferentes procedimentos com o uso desse *software*. O modelo de desenvolvimento conceitual utilizado nessa pesquisa permitiu, por um lado, analisar os elementos dos conceitos (nome, atributos essenciais, atributos não essenciais, exemplos positivos, exemplos negativos e regra) correspondentes a esse quadrilátero. Por outro lado, em termos da representação do quadrilátero salienta-se que o GeoGebra mostrou ser uma ferramenta com elevado potencial para construções geométricas e análise conceitual, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento geométrico, com exceção do nível da geometria abstrata, não contemplado neste estudo.

Palavras-chave: visualização; educação básica; conceitos geométricos; pensamento geométrico: polígono.

ABSTRACT

In this article, we propose the construction of two types of trapezoids with GeoGebra using different procedures with this software. The conceptual development model used in this research allowed, on the one hand, to analyse the elements of the concepts (name, essential attributes, non-essential attributes, positive examples, negative examples, and rule) corresponding to this quadrilateral. On the other hand, in terms of the representation of the quadrilateral, it should be noted that GeoGebra proved to be a tool with high potential for geometric constructions and conceptual analysis, contributing to the development of geometric thinking, with the exception of the level of abstract geometry, which was not covered in this study.

Keywords: visualisation; basic education; geometric concepts; geometric thinking: polygon.

RESUMEN

En este artículo proponemos la construcción de dos tipos de trapezios con GeoGebra a partir de diferentes procedimientos con el uso de este software. El modelo de desarrollo conceptual utilizado en esta investigación permitió, por un lado, analizar los elementos de los conceptos (nombre, atributos esenciales, atributos no esenciales, ejemplos positivos, ejemplos negativos y regla) correspondientes a este cuadrilátero. Por otro lado, en términos de la representación del cuadrilátero, cabe destacar que GeoGebra demostró ser una herramienta con un alto potencial para construcciones geométricas y análisis conceptual, contribuyendo al desarrollo del pensamiento geométrico, con excepción del nivel de geometría abstracta, no contemplado en este estudio.

Palabras clave: visualización; educación básica; conceptos geométricos; pensamiento geométrico: polígono.

¹ Licencianda em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Sorocaba, São Paulo, Brasil. E-mail: beatrizct@estudante.ufscar.br.

² Licencianda em Matemática pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Sorocaba, São Paulo, Brasil. E-mail: walmor@estudante.ufscar.br.

³ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor associado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Sorocaba, São Paulo, Brasil. E-mail: paulooliveira@ufscar.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A presença das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem, em especial no Ensino Superior, tem sido acentuada durante e após a pandemia do Covid-19. Na comunidade acadêmica em que os autores desse relato de comunicação científica estão inseridos, a educação digital tem sido apropriada, por exemplo, em contextos de formação inicial de professores da Licenciatura de Matemática envolvidos no Programa Residência Pedagógica (PRP) na UFSCar (Moreno; Cerne; Oliveira, 2022). A produção acadêmica desses autores envolveu a análise do desenvolvimento de cálculo mental em 15 alunos do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública parceira do PRP, por meio de aulas síncronas com o *Google Meet* envolvendo um jogo, construído na Plataforma *Kahoot*.

Após o período pandêmico temos adotado nas disciplinas da área de Educação Matemática, ofertadas no curso de Licenciatura em Matemática a plataforma *Google Classroom* e o *Google Meet* para processos de avaliação formativa (contínua), com relatos de pesquisa como no caso de Oliveira *et al.* (2022). A referida pesquisa teve como objetivo analisar o conhecimento especializado de uma estagiária envolvida com atividades de uma disciplina de Estágio Supervisionado para a Educação Básica.

No contexto da disciplina de “Informática Aplicada ao Ensino”, ofertada no primeiro semestre de 2025, na Licenciatura em Matemática da UFSCar, os autores Caetano; Maia e Oliveira (2025) produziram um relato de comunicação científica como um produto educacional oriundo de estudos efetuados na referida disciplina. Mais especificamente, esse texto traz reflexões produzidas a partir de um exemplo de tarefa apresentada no jogo digital *LogicLike* para abordar o pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir do estudo do sinal de igualdade.

Os relatos de pesquisas aqui supracitados são exemplos de sistematizações de processos de ensino e aprendizagem pautados em contextos de educação digital. A presente comunicação científica também é um produto educacional de estudos realizados na disciplina de Informática, citada no parágrafo anterior. Mais especificamente, apresentamos a análise do processo de construção de quadrilátero com o GeoGebra, por meio dos elementos conceituais (nome, atributos essenciais, atributos não essenciais, exemplos positivos, exemplos negativos e regra) correspondentes a essa categoria de figuras planas, segundo orientações de Fernandes (2023). Paralelamente a isso, analisamos o desenvolvimento do pensamento geométrico, segundo os níveis de Van Hiele (Costa, 2016) no uso do ambiente geométrico dinâmico GeoGebra. A seguir, apresentamos a concepção de pensamento geométrico. Na sequência, explora-se, com o GeoGebra, a construção de trapézios e, por fim, as implicações desse estudo.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Na década de 1950 ocorreu a defesa de tese de doutorado de um casal de educadores matemáticos holandeses. Pierre Marie Van Hiele defendeu a tese intitulada “O problema do insight—uma conexão com a compreensão dos estudantes na aprendizagem da geometria”. Já Dina Van Hiele-Geldof teve seu trabalho denominado por “A didática da geometria na classe inicial do ensino secundário” (Fuys; Geddes; Tischler, 1984).

Entende-se por pensamento geométrico, segundo Van Hiele (1957) e Passos, Buriasco, Soares (2019), a habilidade da visualização geométrica a partir do aspecto cognitivo, ou seja, das

atividades mentais. Em termos de ensino, consiste em abordar geometria a partir de seus aspectos geométricos e não apresentar apenas problemas cujas soluções demandam algebrização dos seus dados. Mesmo que para alguns problemas as abordagens convencionais de resolução sejam feitas por meio de algebrização, é importante a busca por uma solução que envolva estratégias e utilização de procedimentos geométricos.

Na tradução de Fuys, Geddes e Tischler (1984) observamos que na tese de doutorado de Dina Van Hiele-Geldof há uma reflexão da pesquisadora relativa ao papel do professor na transição dos alunos de um nível de pensamento para outro e que tais níveis do desenvolvimento do pensamento geométrico não devem ser transpostos, ou seja, não são facultativos.

Mais tarde, o casal Van Hiele, observando que o ensino de geometria não estava em comum acordo com o aprendizado, vários dos problemas geométricos apresentados apresentavam vocabulários, conhecimento ou conceitos de propriedades matemáticas que vão além da compreensão do estudante, verificaram que em uma mesma sala de aula, alguns estudantes raciocinam de modo diferenciado e se expressam diferente um dos outros, apresentando níveis de pensamentos divergentes. Partindo desse estudo, elaboraram o modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico, conhecido como Modelo Van Hiele, sendo assim denominado por conta de que o marido Pierre Marie Van Hiele é que sistematizou esse modelo.

Tal modelo é constituído pelo conceito de que o raciocínio dos alunos passa por uma série de níveis sequenciais e ordenados necessariamente desenvolvidos pelo estudante para a compreensão de um conceito geométrico. O Modelo Van Hiele é constituído por cinco níveis hierárquicos de pensamento: visualização ou reconhecimento, análise, dedução informal ou ordenação, dedução formal e rigor. Apoiamos em Costa (2016) que caracterizou cada um dos níveis desse pensamento, apresentados no “quadro 1”.

Quadro 1 – Níveis para o desenvolvimento do pensamento geométrico

Descrição	Comportamentos observáveis	Exemplo de afirmação
Primeiro nível. Percepção e classificação de figuras geométricas	Reconhece, nomeia e reproduz figuras geométricas de acordo com sua exibição nas questões. Apresenta dificuldades em representar mentalmente uma figura geométrica que não venha representada na questão.	É um triângulo. Dá para ver que tem três lados.
Segundo nível. Análise e caracterização das figuras geométricas.	Reconhece algumas das propriedades das figuras geométricas trazidas nas questões. Classifica as figuras geométricas com base em suas propriedades.	Estas figuras são triângulos retângulos, porque apresentam um ângulo de noventa graus.
Terceiro nível. Estabelecimento de conexões entre figuras geométricas e suas propriedades.	Deduz algumas das propriedades de uma figura geométrica citada no enunciado da questão. Formula argumentos matemáticos articulados com a lógica (se... então...).	É um triângulo retângulo e isósceles. Se tem o ângulo de 90° e dois lados congruentes, então pode ser classificado pelos ângulos e lados.
Quarto nível. Estudo das definições , teoremas, axiomas e postulados.	Prova um enunciado de uma determinada questão de diferentes maneiras. Apresenta evidências, não se limitando a memorização.	Um triângulo com três lados congruentes é equilátero e isósceles. Afinal, basta ter dois lados congruentes.
Quinto nível. Estudo da geometria Abstrata .	Utiliza sistemas dedutivos abstratos. Trabalha com geometria Não-Euclidiana.	Não aplicável para o Ensino Médio.

Fonte: adaptado de Costa (2016, p. 71).

Nesse estudo, o desenvolvimento do pensamento geométrico tem também o apoio da metodologia de ensino e aprendizagem baseada no contraste entre os exemplos e os não exemplos de um conceito proposto por Joyce, Weil e Calhoun (2014) e aplicada por Fernandes (2023) como um modelo de desenvolvimento conceitual. Nesse modelo, há seis elementos importantes a ser considerado em um conceito: o nome, os atributos essenciais, os atributos não essenciais, os exemplos positivos, os exemplos negativos e a regra, conforme conteúdo do “quadro 2”.

Quadro 2 – Modelo de desenvolvimento conceitual

Elemento	Característica
conceito	etiqueta ou rótulo que se associa ao conceito e que pode ser uma palavra ou símbolo. No conceito de triângulo o nome é a palavra “triângulo” e convém notar que neste caso a palavra “triângulo” pode constituir o nome do conceito ou o próprio conceito.
atributos essenciais	são as propriedades específicas do conceito e que o distinguem dos demais conceitos. No caso do triângulo os atributos essenciais são: (1) é um polígono e (2) tem três lados.
atributos não essenciais	são propriedades que não são decisivas para a distinção do conceito de outros conceitos. No caso do triângulo podem considerar-se como atributos não essenciais, por exemplo: (1) a posição do triângulo no plano; (2) as dimensões do triângulo e (3) o tipo de triângulo (acutângulo, retângulo, obtusângulo, escaleno, isósceles e equilátero).
exemplos positivos	são exemplificações do conceito. No caso do triângulo é exemplo positivo qualquer tipo de triângulo.
exemplos negativos	não são exemplificações do conceito. No caso do triângulo, a negatividade está no conceito de quadrado, de paralelogramo, de trapézio, de pentágono e de hexágono.
regra	a definição do conceito, ou seja, é uma afirmação sintética e precisa elaborada a partir dos atributos essenciais e que caracteriza o conceito. Com base nos atributos essenciais, anteriormente especificados, podemos definir o conceito de triângulo como sendo “Um polígono com três lados”.

Fonte: adaptado de Fernandes (2023, p. 40-41).

Em relação aos atributos essenciais, Fernandes (2023) destaca que no caso do triângulo retângulo, é necessário pensar que frequentemente desenha-se o referido polígono com os catetos paralelos aos lados do quadro ou da folha de papel. Neste caso, o aluno perante triângulos retângulos desenhados noutras posições diferentes poderão não identificar tais figuras geométricas como sendo triângulos retângulos, pois, a sua experiência diz-lhe que o triângulo retângulo tem de ter os catetos paralelos aos limites da folha de papel.

Fernandes (2023) explorou a construção de três tipos de quadriláteros no GeoGebra, especificamente o quadrado, o paralelogramo e o papagaio. De acordo com esse autor, Papagaio “é um quadrilátero que tem dois pares de lados consecutivos congruentes ou, em alternativa, é um quadrilátero em que as diagonais são perpendiculares e pelos menos uma bissecta a outra” (Fernandes, 2023, p.48).

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa de cunho documental e bibliográfico. A parte documental envolve a descrição das construções geométricas de trapézios. Já a parte bibliográfica envolve a análise teórica que se faz sobre as referidas construções geométricas dinâmicas, tendo como base o modelo de desenvolvimento conceitual (Fernandes, 2023) e os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico (Costa, 2016).

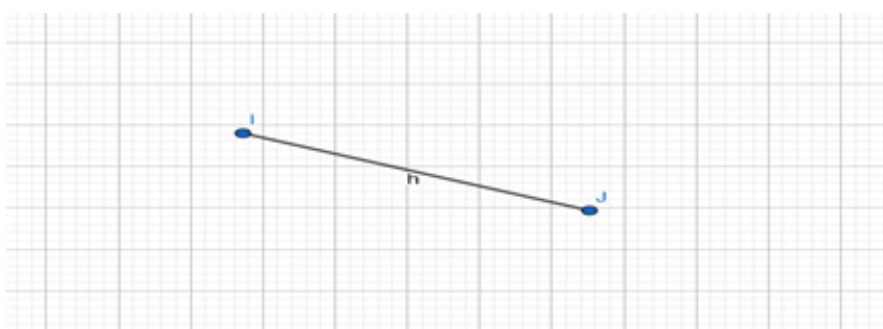
4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nessa seção apresentamos duas formas de construção de trapézios, vistos como conceitos, começando por construí-los no GeoGebra e prosseguindo com a análise dos elementos que compõem o modelo conceitual, bem como as implicações do desenvolvimento do pensamento geométrico.

4.1 Construção do trapézio a partir de lados paralelos

Nesta construção, o trapézio é definido pela propriedade de ter exatamente um par de lados paralelos. Define-se o lado “h” do trapézio, que na “figura 1” corresponde ao segmento de reta [IJ]:

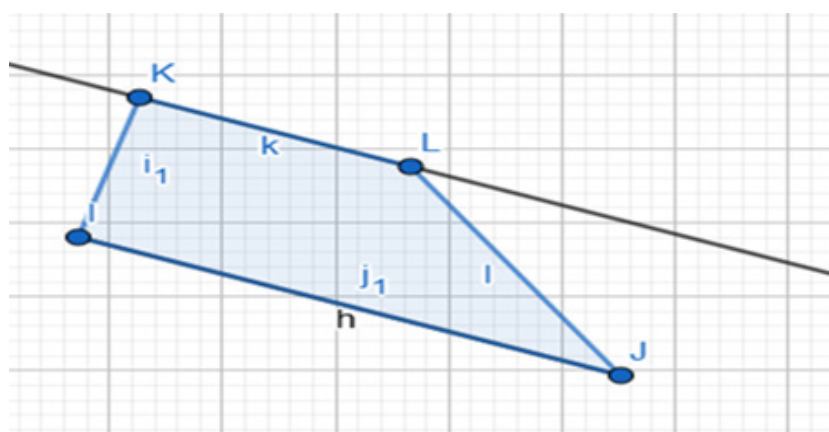
Figura 1 – Construção do lado h



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2025.

A partir da ferramenta “reta paralela”, clique no segmento [IJ] e, em seguida, clique em um ponto K qualquer na área de trabalho (este ponto K deve pertencer à reta paralela ao segmento de reta [IJ]). Crie um ponto L, distinto de K e pertencente a reta paralela ao segmento [IJ]. Com o auxílio da ferramenta “polígono”, percorra os pontos I, J, K e L e novamente em I para formar o trapézio escaleno [IJKL], conforme conteúdo da “figura 2”.

Figura 2 – Construção do trapézio



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2025.

Analisando a construção do trapézio no GeoGebra, tendo por referência os elementos do conceito trapézio, obtém-se o resultado sistematizado no “quadro 3”.

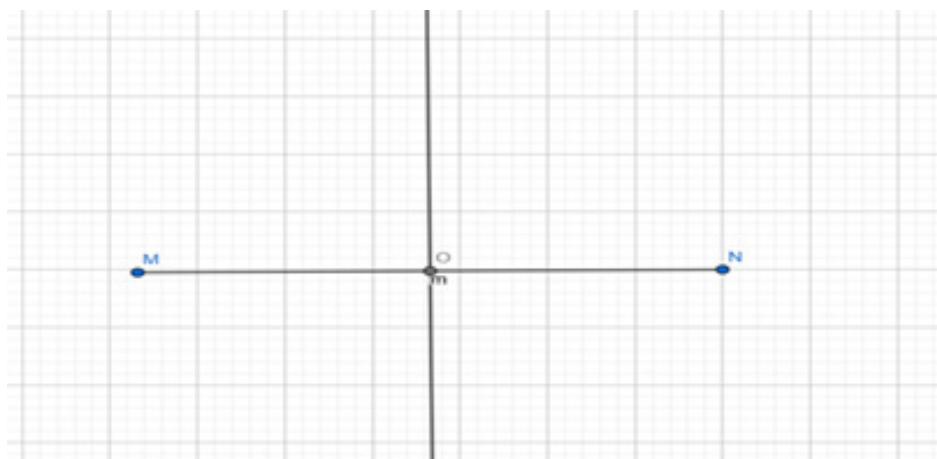
Quadro 3 – Elementos do conceito de trapézio

Elementos do conceito	Conceito de Trapézio	Construção no GeoGebra
Nome	Trapézio.	O nome é uma convenção, não decorre da construção.
Atributos essenciais	É um polígono com 4 lados	Todos os atributos essenciais estão presentes na construção.
Atributos não essenciais	(1) tamanho do trapézio; (2) posição do trapézio; (3) medidas dos lados não paralelos; (4) medidas dos ângulos.	Arrastar um elemento do trapézio (I, J, K ou L) para variar o seu tamanho, posição, e as medidas dos lados e ângulos, mantendo o paralelismo.
Exemplos positivos	Qualquer tipo de trapézio (escaleno, retângulo ou isósceles)	Movimentar os pontos K e L permite construir diferentes trapézios.
Exemplos negativos	Qualquer figura que não seja trapézio (exemplo, quadrilátero irregular sem lados paralelos).	Todos os exemplos gerados pela construção são trapézios, logo não se podem definir exemplos negativos diretamente pela construção.
Regra	É um quadrilátero que possui exatamente um par de lados paralelos.	A partir dos atributos essenciais pode-se estabelecer a regra.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2025.

Há a possibilidade de construir um trapézio, levando em conta a propriedade de simetria axial. Define-se o lado “m” do trapézio, que na “figura 3” corresponde ao segmento de reta [MN], o qual configura-se como a base maior do trapézio. Pelo ponto médio “O” do segmento de reta [MN], desenhe uma reta perpendicular passando por este ponto, configurando um eixo de simetria.

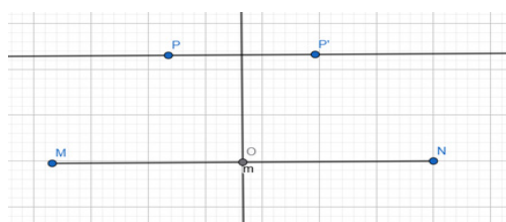
Figura 3 - Construção do eixo de simetria axial



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2025.

Passamos a definir um ponto P, o qual não pertence tanto ao eixo de simetria quanto ao segmento de reta [MN]. Este ponto definirá um dos vértices da base menor do trapézio. Desenhe uma reta paralela a [MN] passando pelo ponto P. Use a ferramenta “reflexão em relação à reta” (simetria axial) para demarcar o ponto P’, equidistante a P, tendo como referência o eixo de simetria (reta perpendicular que passa pelo ponto O), conforme conteúdo da “figura 4”.

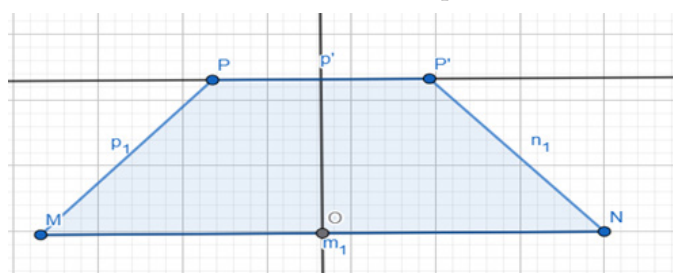
Figura 4 – Construção das bases do trapézio



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2025.

Com a utilização da ferramenta “polígono”, clique nos pontos M, N, P e P' e novamente em M para formar o trapézio isósceles [MNPP'], conforme conteúdo da “figura 5”.

Figura 5 – Construção do trapézio isósceles



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2025.

Analisando a construção do trapézio isósceles no GeoGebra, tendo por referência os elementos do conceito de trapézio, obtém-se o resultado registrado no “quadro 4”.

Quadro 4 – Elementos do conceito de trapézio isósceles

Elementos do conceito	Conceito de Trapézio Isósceles	Construção no GeoGebra
Nome	Trapézio Isósceles.	O nome é uma convenção, não decorre da construção.
Atributos essenciais	(1) quadrilátero; (2) possui um par de lados paralelos (bases); (3) lados não paralelos congruentes; (4) ângulos da base congruentes; (5) diagonais congruentes.	Todos os atributos essenciais são garantidos pela construção simétrica.
Atributos não essenciais	(1) tamanho do trapézio; (2) posição do trapézio; (3) medidas das bases; (4) altura.	Arrastar M, N, P ou P' para variar o tamanho e forma, mantendo as propriedades de trapézio isósceles.
Exemplos positivos	Qualquer tipo de trapézio isósceles	Obtêm-se por arrastamento de um vértice do trapézio, que sempre resultará em outro trapézio isósceles.
Exemplos negativos	Qualquer figura que não seja trapézio isósceles	Todos os exemplos gerados pela construção são trapézios isósceles.
Regra	É um trapézio com um par de lados paralelos e os lados não paralelos congruentes (ou com as diagonais congruentes, ou com os ângulos da base congruentes).	A partir dos atributos essenciais pode-se estabelecer a regra.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2025.

Em termos de níveis do desenvolvimento do pensamento geométrico, a percepção e classificação de figuras geométricas corresponde ao nome e aos atributos essenciais do modelo de desenvolvimento conceitual.

O segundo nível associado à análise e caracterização das figuras geométricas articula-se aos atributos essenciais e não essenciais contemplados nas construções dos dois trapézios.

O terceiro nível que estabelece conexões entre figuras geométricas e suas propriedades equivale aos exemplos positivos e negativos do modelo de desenvolvimento conceitual, por permitir no contraponto, a caracterização do polígono.

O quarto nível que envolve o estudo das definições, teoremas, axiomas e postulados, no caso do conteúdo do “quadro 3 e 4”, articula-se ao conceito de regra por envolver a definição do polígono.

Em relação às construções geométricas dinâmicas desses trapézios, quando tomamos por base a análise do modelo de desenvolvimento conceitual (Fernandes, 2023), a transição entre os níveis de desenvolvimento do pensamento geométrico (Costa, 2016) não ocorre de forma hierárquica, por conta do processo de arrastar pontos ou análise dos invariantes. A condição invariante de paralelismo associada a movimentação de vértices permitiu construir o trapézio escaleno. A propriedade do eixo de simetria em relação ao paralelismo das bases, gerou a construção do trapézio isósceles.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O GeoGebra como um *software* de geometria dinâmica permite a criação e manipulação de figuras geométricas planas como o trapézio, levando em conta o paralelismo como um invariante na obtenção de diferentes figuras dessa categoria ao movimentar seus vértices, ou seja, o trapézio isósceles, escaleno ou retângulo. No caso da propriedade do perpendicularismo, o mesmo é invariante apenas para a construção do trapézio retângulo.

O uso do software GeoGebra exige reflexões sobre as propriedades do objeto matemático a ser construído antes de fazê-lo, sendo possível identificar a mobilização de níveis de pensamento geométrico do modelo proposto por Van Hiele, exceto o nível da geometria abstrata por não estarmos trabalhando com a geometria não-euclidiana.

A capacidade em utilizar a bagagem conceitual por meio de representações matemáticas na forma de registros escritos, na resolução de questões geométricas, articula-se com o uso do GeoGebra, o qual passa a ser um recurso auxiliar nessa abordagem de atividade matemática. No caso do trapézio, apresentamos duas construções distintas, embora seja possível outras construções. Estas diversas construções do mesmo quadrilátero assumem um importante aspecto da aprendizagem dos alunos ao permitir-lhes aprofundar o seu conhecimento acerca do estudo de trapézio, possibilitando-lhes reconhecer outras propriedades como o perpendicularismo, essencial na construção e conceituação do trapézio retângulo.

REFERÊNCIAS

CAETANO, L. A.; MAIA, M. S.; OLIVEIRA, P. C. O desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo com o jogo digital *LogicLike*. In: Encontro nacional *online* de

professores que ensinam Matemática, 6., 2025, Barra do Bugres. **Anais [...]**. Barra do Bugres: GEPEME/ UNEMAT, 2025. p. 946–954. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1GHh9III0p6wdFeDyao-3iBmjZOeCx-n1/view> Acesso em: 28 out. 2025.

COSTA, A.P. **A construção de quadriláteros notáveis no 6º ano do Ensino Fundamental**: um estudo sob a luz da teoria vanhieliana. 2016. 242f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica). Recife: UFPE, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/17129/1/Disserta%-c3%a7%c3%a3o Andr%c3%a9Pereira.pdf](https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/17129/1/Disserta%-c3%a7%c3%a3o%20Andr%c3%a9Pereira.pdf). Acesso em: 28 out. 2025.

FERNANDES, J.A. Estudo dos quadriláteros enquanto conceitos geométricos com o GeoGebra. **Revista do Instituto GeoGebra de São Paulo**, v. 12, n. 3, p. 37–53, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.23925/2237-9657.2023.v12i3p037-053>. Acesso em: 28 out. 2025.

FUYS, D. J.; GEDDES, D.; TISCHLER, R. W. **English Translation of Selected Writings of Dina Van Hiele-Geldof and Pierre M. Van Hiele**. Brooklyn College, 1984. Disponível em: <http://eric.ed.gov/?id=ED287697>. Acesso em: 28 out. 2025.

JOYCE, B., WEIL, M.; CALHOUN, E. **Models of teaching**. Londres: Pearson, 9. ed., 2014. Disponível em: https://fliphtml5.com/dyclx/pepg/Models_of_Teaching_%28Bruce_Joyce%2C_Marsha_Weil%2C_Emily_Calhoun%29_%28z-lib.org%29/456/. Acesso em: 28 out. 2025.

MORENO, L.B.Z.L.; CERNE, C.L.; OLIVEIRA, P.C. Relato de experiência com tarefas de cálculo mental no Programa Residência Pedagógica. *In*: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e o Encontro de Pesquisadores em Educação e Tecnologias–CIET:EnPET, 6., 2022, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Grupo Horizonte- UFSCar, 2022. p. 873 – 882. Disponível em: <https://share.google/u1KZ0e4gYfNKxoGXA>. Acesso em: 28 out. 2025.

OLIVEIRA, P.C. *et al.* Conhecimento especializado de uma futura professora de Matemática mobilizado em um contexto de ensino remoto em aulas de Estágio Supervisionado. *In*: SIEBERT, P.R. et al. (org.). **Educação e ensino de ciências e matemática**: pesquisa, aplicação e novas tecnologias. Guarujá: Editora Científica Digital, 2022, pp.273-290. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/220308071>. Acesso em: 28 out. 2025.

PASSOS, A.Q.; BURIASCO, R.L.C.; SOARES, M.T.C. Ideias de Van Hiele e Educação Matemática Realística: algumas aproximações. **Bolema**, Rio Claro, v.33, n.65, pp.1533-1548, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/xRVzV6XspdxbpLwj5sGVKJD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 28 out. 2025.

VAN HIELE, P.M. **El problema de la comprensión**; en conexión con la comprensión de los escolares en el aprendizaje de la geometría. 1957. 151f. Tese (Doctoral in Matemáticas y Ciencias Naturales). Utrecht: Universidad de Utrecht, 1957. Traducción al español realizada en 1990 por el proyecto de investigación Diseño y evaluación de una propuesta curricular de aprendizaje de la geometría en Enseñanza Media basada en el modelo de razonamiento de Van Hiele. Disponível em: <https://www.uv.es/aprengeom/archivos2/VanHiele57.pdf>. Acesso em: 28 out. 2025.

O JOGO EM DIENES E CONTRIBUIÇÕES AO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

THE ROLE OF PLAY IN DIENES AND CONTRIBUTIONS TO THE MODERN MATHEMATICS MOVEMENT

EL JUEGO EN DIENES Y LAS CONTRIBUCIONES AL MOVIMIENTO DE LA MATEMÁTICA MODERNA

Fabiano Pündrich dos Santos ¹

Gabriel Ribeiro Padilha ²

RESUMO

Este artigo discute o papel dos jogos na aprendizagem matemática a partir das contribuições de Zoltan Dienes no contexto do Movimento da Matemática Moderna (MMM). O estudo busca compreender como Dienes concebe o lúdico em contraste com abordagens generalistas e sua relevância para a renovação curricular do MMM. Para tanto, o trabalho retoma o contexto histórico do movimento, destaca as concepções de Dienes sobre a aprendizagem e descreve as seis etapas de assimilação do conhecimento propostas pelo autor: familiarização com o objeto, compreensão das regras, abstração, representação gráfica, avaliação da abstração e axiomatização da estrutura matemática. Conclui-se que o jogo constitui um instrumento didático fundamental para promover a aprendizagem significativa. Dienes, assim, evidencia que o ensino eficaz da matemática depende da integração entre os aspectos psicológicos do desenvolvimento infantil e metodologias lúdicas que promovam a construção ativa do conhecimento.

Palavras-chave: Zoltan Dienes. Jogos matemáticos. Movimento da Matemática Moderna. Educação Matemática.

ABSTRACT

This article discusses the role of games in mathematics learning based on Zoltan Dienes' contributions within the context of the Modern Mathematics Movement (MMM). The study seeks to understand how Dienes conceives the ludic aspect in contrast to generalist approaches and its relevance to the curricular renewal promoted by the MMM. To this end, the paper revisits the historical context of the movement, highlights Dienes' conceptions of learning, and describes the six stages of knowledge assimilation proposed by the author: familiarization with the object, understanding the rules, abstraction, graphic representation, evaluation of the abstraction, and axiomatization of the mathematical structure. It is concluded that the game constitutes a fundamental didactic tool for promoting meaningful learning. Dienes thus demonstrates that effective mathematics teaching depends on the integration between the psychological aspects of child development and ludic methodologies that foster the active construction of knowledge.

Keywords: Zoltan Dienes. Mathematical games. New Math Movement. Mathematics Education.

RESUMEN

Este artículo analiza el papel de los juegos en el aprendizaje de las matemáticas a partir de las contribuciones de Zoltan Dienes en el contexto del Movimiento de Matemática Moderna (MMM). El estudio busca comprender cómo Dienes concibe lo lúdico en contraste con enfoques generalistas y su relevancia para la renovación curricular del MMM. Para ello, el trabajo retoma el contexto histórico del movimiento, destaca las concepciones de Dienes sobre el aprendizaje y describe las seis etapas de asimilación del conocimiento propuestas por el autor: familiarización con el objeto, comprensión de las reglas, abstracción, representación gráfica, evaluación de la abstracción y axiomatización de la estructura matemática. Se concluye que el juego constituye una herramienta didáctica fundamental para promover un aprendizaje significativo. Así, Dienes evidencia que la enseñanza eficaz de las matemáticas depende de la integración entre los aspectos psicológicos del desarrollo infantil y las metodologías lúdicas que promueven la construcción activa del conocimiento.

Palabras clave: Zoltan Dienes. Juegos matemáticos. Movimiento de la Matemática Moderna. Educación Matemática.

¹ Mestrando em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor auxiliar na Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS, Brasil.

² Mestrado em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor de Matemática na Secretária de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC), Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: gabrielribeiro.05.2016@gmail.com.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A percepção de que a educação vem evoluindo ao longo dos anos é notável. Entretanto, essa evolução só foi capaz graças a movimentos que aconteceram ao longo dos séculos, pois, até então, não se tinha um olhar voltado à infância porque “[...] a única diferença entre o adulto e a criança era o tamanho, a estatura, pois assim que apresentavam certa independência física, já eram inseridas no trabalho, juntamente com os adultos” (Faria; Henick, 2015, p. 25826).

Diante desta afirmação, poder-se-á dizer que a criança não tinha um momento de sequer pensar em “[...] brincar, estudar e se divertir como ocorre com crianças da sociedade atual, ou seja, não experimentavam o período da infância e juventude” (Faria; Henick, 2015, p. 25826). Sua infância era vista como a de um adulto que já poderia ajudar nos serviços braçais para sustentação da família. Sua formação educacional era transmitida em meio aos adultos, onde deveriam realizar as mesmas tarefas que eles, não importando se elas eram pesadas ou não. Neste período, não se importavam com a educação formal da criança, pois ela era considerada um adulto em miniatura que “carregava em seus ombros” a mesma responsabilidade que os mais velhos. Só mais tarde é que essa concepção veio a ter um olhar diferenciado.

Segundo Faria e Henick (2015), é só no século XV que dar-se-á mais atenção quanto à descoberta da infância, pois a criança começa a ser vista como:

[...] um ser inacabado, vista como um corpo que precisa de outros corpos para sobreviver, desde a satisfação de suas necessidades mais elementares, como alimentar-se. Os primeiros anos de vida são para ela, o tempo das aprendizagens do meio que a cerca. Brinca com outras crianças da sua mesma idade e até maiores do que ela; arrisca-se em busca de saberes que lhe poderão ser úteis para viver em comunidade (Passetti, s/a. p. 1-2, apud Faria; Henick, 2015, p. 25826).

Diante desta visão, os Jesuítas começaram a catequizar as crianças antes que atingissem a puberdade, pois acreditavam que elas deveriam receber orientações para que não fossem corrompidas pelos adultos que a cercavam quando atingissem tal maturação. (cf. Faria; Henick, 2015, p. 25829). Sendo assim, criou-se a catequização – momento este que os Jesuítas tinham como missão transmitir a fé cristã e catequizar os indígenas.

Mais tarde, fim do século XIX e início do século XX, a educação das crianças passa a ser questionada, uma vez que seus ensinamentos estavam condicionados ao método tradicional. Diante desta percepção, iniciam-se movimentos a favor de mudar esta concepção, gerando assim, uma “renovação do ensino” (Rheinheimer, 2018, p. 61).

Surge, então, o movimento Escola Nova (ou Escolanovista). Esse movimento “[...] se fez presente em inúmeros países, como Inglaterra, Alemanha, Áustria, França, Suíça, Espanha, Estados Unidos da América e no Brasil, dentre outros, [...]” (Cavalheiro; Teive, 2013, p. 21776), sem fazer “[...] menção a um único modelo de escola. Refere-se a uma proposta que envolve um conjunto de ideias que se contrapõem ao ensino tradicional vigente no final no século XIX e início do século XX” (Cavalheiro; Teive, 2013, p. 21776).

Outro movimento importante—cujo qual nos apropriamos mais a fundo—para a renovação do ensino foi o Movimento da Matemática Moderna (MMM) no Brasil. Esse movimento vem com o intuito de reformular o ensino da matemática, uma vez que, por meados da década de 1920, a matemática não era apresentada, segundo Santos (2020, p. 371), como “um único componente

curricular” e sim, como uma “[...] junção das áreas da disciplina [...]” (*ibidem*), sendo elas: Álgebra, Geometria e Aritmética.

Diante desta perspectiva, o modo de ensinar matemática começa a se modificar gradativamente, deixando um pouco de lado a concepção de que o professor era o detentor do conhecimento e os alunos receptores de tal sabedoria. Considera-se, a partir daqui a informação prévia que o aluno já possui, possibilitando assim, construir uma aprendizagem com mais significado.

Neste contexto de mudança, “[...] vários nomes destacaram-se no cenário mundial da Educação Matemática, incluindo-se o húngaro Zoltan Paul Dienes, especialmente lembrado até nossos dias, [...]” (Pinto; Soares, 2011, p. 6791), pois, segundo Dalcin e Silva (2019):

A importância de Dienes para o Movimento da Matemática Moderna se deu de forma a expandir as ideias do movimento nos diferentes níveis de ensino. Além disso, ele ficou internacionalmente conhecido por defender uma metodologia de ensino que valorizará o uso de materiais didáticos, tais como os Blocos Lógicos e os Blocos Multibásicos, com a intenção de criar situações de aprendizagem de conceitos de matemática às crianças (p. 674).

De acordo com o excerto, podemos perceber que o ensino dos conceitos de matemática é mais bem assimilado pelos alunos quando o professor trabalha de forma lúdica tais saberes, possibilitando ao estudante uma melhor absorção dos conteúdos porque

[...] d) O conhecimento é estabelecido no sujeito por sua ação sobre o objeto. O objeto oferece resistência à ação do sujeito, obrigando-o a modificar-se para poder explicá-lo (busca de sentido). Sem ação, não há “instalação” (assimilação, internalização) do conhecimento no sujeito. (Vasconcellos, 2005, p. 50, grifo do autor).

Portanto, “[...] o conhecimento não é ‘transferido’ ou ‘depositado’ pelo outro (conforme a concepção tradicional), nem é ‘inventado’ pelo sujeito (concepção espontaneísta), mas sim construído pelo sujeito na sua relação com os outros e com o mundo.” (Vasconcellos, 2005, p. 55).

Tais concepções trazidas por Vasconcellos (2005) assemelham-se as de Dienes quando nos faz refletir sobre a metodologia que o professor adotará para ensinar os conceitos matemáticos, uma vez que “[...] os jogos são um grande suporte para a aprendizagem das crianças [...]” (Conte, 2019, p. 14), pois o objetivo é conduzir o aluno a uma aprendizagem significativa, partindo de suas experiências vividas.

Tendo o jogo como princípio norteador de conceitos matemáticos no decorrer do MMM, analisar-se-á as inúmeras contribuições de Dienes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos diferentes níveis de ensino, tendo como pressuposto suas reflexões a respeito da aprendizagem através dos jogos.

Diante do exposto, este estudo é norteado pela seguinte pergunta de pesquisa: Qual a importância dos jogos na aprendizagem matemática a partir das contribuições de Zoltan Paul Dienes no contexto do MMM? Dessa forma, o objetivo geral do presente artigo é compreender as contribuições de Dienes para a aprendizagem matemática a partir do uso de jogos, no contexto do Movimento da Matemática Moderna.

Para alcançar tal objetivo, este trabalho busca compreender como Dienes concebe o papel do lúdico no ensino de matemática e de que forma sua proposta dialoga com a renovação curricular promovida pelo MMM. Assim, diferentemente de abordagens generalistas, não se pretende apresentar uma revisão ampla sobre jogos ou suas classificações históricas, mas sim focalizar a concepção de jogo em Dienes e sua relação direta com o MMM.

2 A ORIGEM DOS JOGOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA EM TEMPOS DO MMM.

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa de abordagem qualitativa (Oliveira, 2013), de natureza bibliográfica e com caráter descritivo-interpretativo. O procedimento metodológico pautou-se na análise e interpretação de material teórico publicado, com o objetivo de levantar e sistematizar o conhecimento acerca das contribuições de Zoltan Paul Dienes para a Educação Matemática, em especial sobre o uso de jogos no contexto do MMM. Foram utilizados como fontes principais livros e artigos científicos de autores que se debruçam sobre a obra de Dienes e sobre o histórico do MMM.

Final dos anos 1950 uma importante discussão começava a surgir sobre a necessidade de renovar o ensino da Matemática, pois, até então, a instrução fornecida aos alunos sobre os saberes matemáticos era de uma “[...] junção das áreas da disciplina [...]” (Santos, 2020, p. 371), não caracterizando-a como uma única matéria. Tais discussões “[...] desencadearam um movimento que aqui ficou conhecido como Movimento da Matemática Moderna (MMM).” (Alves; Silveira, 2016, p. 8).

É neste período que Zoltan Paul Dienes torna-se “[...] um dos principais divulgadores da matemática moderna, [...]” (Dalcin; Silva, 2019, p. 671-672), pois ele enfatiza “[...] que o ensino da matemática deve contemplar o desenvolvimento da psicogênese (Teoria Piagetiana, cuja qual Dienes segue para desenvolver sua linha de pesquisa) e defendeu que existe um desconhecimento de muitos matemáticos sobre os problemas psicológicos inerentes à aprendizagem da matemática.” (Macedo, 2012, p. 106). Sobretudo, “Dienes defende que crianças pequenas podem aprender a construção de estruturas matemáticas, segundo mostram experiências realizadas em numerosos países, como Nova Guiné, a Austrália, a Inglaterra e Canadá.” (*Ibid.*, 2012, p. 107).

De acordo com os pressupostos de Dienes quando a criança se encontra no estágio operatório concreto, o desenvolvimento de seus conhecimentos deve se basear em atividades concretas variadas (ênfata o uso de jogos), pois os conceitos são melhores absorvidos pelas crianças, uma vez que:

A aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. (Moreira, 2011, p. 129).

Segundo as reflexões de Dienes e Moreira (2011) sobre a aprendizagem, nos perguntamos: Qual a importância dos jogos na aprendizagem matemática a partir das contribuições de Zoltan Paul Dienes no contexto do MMM? Essa pergunta que tentaremos esclarecer ao longo da próxima seção.

3 DIENES E O MMM: CONTRIBUIÇÕES AO ENSINO DE MATEMÁTICA

O Movimento da Matemática Moderna (MMM) foi desencadeado em âmbito internacional na década de 1950. Segundo Pinto (2007), esse movimento atingiu não somente as finalidades do ensino, mas também os conteúdos tradicionais da Matemática, atribuindo uma importância primordial à axiomatização, às estruturas algébricas, à lógica e aos conjuntos. (Cousin, 2011, p. 752).

O MMM foi um marco histórico para a Educação Matemática, pois “[...] provocou mudanças significativas nas práticas escolares [...]” (Pinto, 2005, p. 26 *apud* Soares; Pinto, 2014, p. 2), uma vez que “[...] o ensino de aritmética, o de álgebra e o de geometria eram feitos separadamente; fato que Euclides Roxo não concordava, porque pretendia a unificação do curso em uma disciplina única denominada de matemática.” (Macedo, 2012, p. 64).

Desta maneira, o movimento veio para remodelar a estrutura curricular, visando modificar o modo de ensinar os conteúdos matemáticos, pois pedagogos e pesquisadores da época perceberam que o conhecimento não é condicionado apenas ao professor; “O conhecimento se dá sempre através de alguma mediação social” (Vasconcellos, 2005, p. 103), porque a influência do meio em que estão inseridas faz com que compartilhem experiências, possibilitando assimilar os fatos a seu redor, gerando conhecimento.

O MMM chega ao Brasil por volta de 1960, trazendo consigo um de seus principais divulgadores da matemática moderna: Zoltan Dienes.

Dienes foi um Matemático húngaro, nascido em 1916, na cidade de Budapeste. Em 1939, obtém o título de Doutor em Matemática e Psicologia pela Universidade de Londres. Foi professor Universitário, residindo em Leicester, onde se concentrou em realizar pesquisas em matemática pura ao estudo da lógica em geral e da psicologia com o enfoque em problemas de cognição. (cf. Macedo, 2012).

Para o matemático húngaro (1973), a criança aprende as estruturas matemáticas quando usado materiais manipuláveis, jogos, histórias e danças, por exemplo. (cf. Sriraman, 2008, editorial *apud* Soares; Pinto, 2014, p. 6).

A sensação de que o jogo traz é de alegria, felicidade, descontração, prazer. Por outro lado, analisando didaticamente, o jogo traz também a concentração, o raciocínio, a autonomia, a experiência do vivenciar a teoria exposta em sala através do lúdico. Todas estas percepções a respeito do jogo fazem com que construamos nosso conhecimento com mais significado, pois, através da manipulação do objeto, começamos a assimilar com mais clareza o que nos foi transmitido na teoria.

Eles [os jogos] propiciam a simulação de situações-problemas que exigem soluções vivas e imediatas, estimulando o planejamento das ações; e possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas. (Castanho, 2004, p. 2 *apud* Toledo, 2018, p. 25).

Zoltan Paul Dienes desenvolveu, juntamente com a colaboração de Claude Gaulin e Dieter Lunkenstein, o Programa de Matemática para o Nível Elementar. Seu público-alvo era alunos de 5 a 11 anos de idade que se encontravam no nível elementar. O programa foi criado analisando a

situação atual da matemática e no desenvolvimento da psicogênese, ou seja, levou em consideração duas áreas do conhecimento: a Matemática e a Psicologia. (cf. Macedo, 2018, p. 115).

Seguindo a linha de pesquisa no campo da Pedagogia, mais especificamente na Psicologia da Educação, Dienes construiu sua Teoria da Educação Matemática, além de criar o neologismo Psicomatemática, tendo como embasamento a Psicogênese de Piaget. A Psicomatemática é “[...] uma aliança entre a matemática e a psicologia, além de princípios pedagógicos oriundos da teoria de Piaget, na construção de uma abordagem de ensino de matemática.” (Macedo, 2018, p. 106). Neste aspecto, Dienes reconhece os estágios de desenvolvimento do pensamento e insiste que para o desenvolvimento do conhecimento a criança deve realizar atividades concretas, baseada em uma pedagogia voltada à criança e em uma metodologia baseada no jogo. (cf. Macedo, 2018).

Percebemos aqui que Dienes se apropria e se aproxima da linha teórica de Jean Piaget no campo da psicogênese, que estuda a origem e a evolução do pensamento. Embora ambos defendam o respeito aos estágios de desenvolvimento da criança e a necessidade de atividades concretas, é crucial destacar que a abordagem de Dienes, denominada Psicomatemática, não se confunde com a teoria piagetiana em si, mas sim a utiliza como embasamento psicológico para a construção de uma metodologia didática ativa específica para o ensino da Matemática. Ele se apropria os princípios do desenvolvimento cognitivo e os transforma em um programa de ensino prático focado no jogo. A ideia central é que o desenvolvimento da estrutura matemática deve acompanhar a evolução psicogenética da criança.

Segundo Dalcin e Silva (2019, p. 675) “A ideia de jogo por Dienes aproxima-se da de Piaget, que vê o jogo como uma atividade intrínseca da criança, fruto da evolução psicogenética, necessária para que aconteça o processo de assimilação.”

Respeitando a linha tênue do processo de aprendizagem da criança, Dienes defendia que o desenvolvimento da aprendizagem matemática se dá por meio de seis etapas, conforme descreve Dalcin e Silva (2019, p. 675):

Primeira etapa – “jogo livre” é o momento inicial em que o aluno se familiarizará com o que será apreendido. Ou seja, há a interação com o objeto de estudo com a finalidade de conhecê-lo, de se adaptar ao meio.

Segunda etapa – “jogo estruturado”, seria quando o aluno começa a perceber as peculiaridades e características que compõem o jogo. Isto é, aprender as regras do jogo.

Terceira etapa – “jogo de dicionário ou isomorfismo” é caracterizada pelo reconhecimento de estruturas comuns aos jogos ao qual o aluno já teve contato. Ou seja, “Será neste momento que ela perceberá p que é ‘semelhante’ nos diversos jogos que praticou, isto é, que realizará uma ‘abstração’”. (Dienes, 1972, p. 4).

Quarta etapa – caracterizada pelo emprego da “representação” para que o aluno possa abstrair. Essa representação pode ser gráfica, por meio de diagramas ou outro tipo de representação visual. “Tal representação lhe permitirá falar daquilo que a abstraiu, olhar de fora, sair do jogo ou do conjunto dos jogos, examinar os jogos e refletir a respeito deles”. (Dienes, 1972, p. 5).

Quinta etapa – é nesta etapa da aprendizagem que será avaliado a representação feita pela criança, com o intuito de “perceber as propriedades da abstração realizada. Em uma representação, pode-se facilmente perceber as propriedades principais do ente matemático

que se acaba de criar.” (Dienes, 1972, p. 5). Neste momento é necessário que se faça uma descrição daquilo que será representado. Para isso, o aluno precisa criar e dominar uma linguagem. Essa descrição juntamente com a criação dessa linguagem possibilita a compreensão de um sistema de axiomas.

Sexta etapa – após o sujeito ter criado e testado a sua linguagem, ele passa a última etapa do processo da aprendizagem em matemática, a etapa Teorema de sistema, em que o aluno começa a interagir e entender a linguagem, estrutura matemática, “axiomatizando essa mesma estrutura” (Bonafé, 2007, p. 219).

A sistematização dessas seis etapas (Jogo Livre, Jogo Estruturado, Isomorfismo, Representação, Avaliação e Axiomatização) constitui o grande legado didático de Dienes. Essa progressão, que vai da manipulação concreta e exploratória até a abstração e formalização da estrutura matemática, demonstra que a aprendizagem não é linear, mas cíclica, e que o lúdico serve como ponte entre o mundo sensível da criança e o rigor da matemática. Na prática pedagógica contemporânea, a aplicação dessas etapas reforça a necessidade de o professor planejar intencionalmente a sequência didática, garantindo que o tempo de exploração livre (jogo livre) seja sucedido por momentos de abstração e reflexão, transformando a atividade lúdica em uma ferramenta poderosa para a aprendizagem significativa dos conceitos matemáticos.

Em síntese, podemos dizer que “O jogo nos propicia a experiências do êxito, pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a integração com o mundo por meio de relações e de vivências.”. (Kishimoto, 1999, p. 96 *apud* Reis, 2013, não paginado).

4 REFLEXÕES FINAIS

A aprendizagem é muito mais do que mera retenção das informações. A aprendizagem “[...] se dá por intermédio de diversos tipos de situações, por mudanças de comportamento e por meio de experiências relacionadas com fatores ambientais, relacionais e emocionais.” (O QUE..., 2020, *on-line*)³.

O MMM teve como objetivo modificar a estrutura curricular, modernizar os conteúdos e capacitar os professores. Foi neste contexto de renovação que se destacou Zoltan Paul Dienes com sua proposta de ensinar as crianças através de materiais manipulativos e de jogos matemáticos.

Dienes acreditava que a construção do conhecimento se baseava na Psicomatemática, neologismo proposto por ele que unia os saberes da Pedagogia, da Psicologia (com base em Piaget) e da Matemática. Sua proposta em trabalhar com jogos para desenvolver a aprendizagem significativa fundamentava-se no respeito às etapas cognitivas da criança, transformando a atividade lúdica em uma metodologia estruturada.

Assim, Dienes evidencia que o ensino eficaz da matemática depende da integração crucial entre os aspectos psicológicos do desenvolvimento infantil e metodologias lúdicas que promovam a construção ativa do conhecimento. O legado de Dienes, com suas seis etapas de assimilação do conhecimento, mantém-se altamente relevante para as práticas pedagógicas contemporâneas, reforçando que o jogo é um instrumento didático fundamental para mediar a passagem da manipulação concreta à abstração matemática.

³ Disponível em: <<https://redballoon.com.br/blog/o-que-e-aprender/>>. Acesso em: 25 jun. 2021.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Antônio Maurício Medeiros; SILVEIRA, Denise Nascimento. Uma leitura sobre as origens do Movimento da Matemática Moderna (MMM) no Brasil. **Revista Tópicos Educacionais**, Recife, v. 22, p. 6-22, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/article/view/22667>.
- CAVALHEIRO, Caroline Battistello; TEIVE, Gladys Mary Ghizoni. Movimento escolanovista–três olhares. In: XI Congresso Nacional de Educação EDUCERE, Curitiba, 2013.
- CONTE, Letícia. **Jogos matemáticos no ensino e aprendizagem dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. Trabalho de Graduação de Curso (Graduação em Licenciatura em Pedagogia), Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, Licenciatura em Pedagogia, Erechim, 2019.
- COUSIN, A. O. A. O Movimento da Matemática Moderna nos boletins da Sociedade Paranaense de Matemática. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 11, n. 34, p. 751-768, 2011. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4489>.
- DALCIN, Andréia; SILVA, Sara Regina da. Zoltan Dienes e a formação de professores em Porto Alegre em tempos de matemática moderna. **Educação: teoria e prática**, Rio Claro, SP, v. 29, n. 62, p. 669-690, Set./Dez. 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/14141>.
- FARIA, Paula Maria Ferreira de; HENICK, Angelica Cristina. **História da infância no Brasil**. In: XII Congresso Nacional de Educação EDUCERE, Paraná, 2015.
- MACEDO, Adailson Tavares de. **A teoria de Dienes no ensino de transformação de medidas de comprimento, área e volume no curso de Pedagogia**. Tese (Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Educação, Natal – RN, 2012.
- MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2013.
- REIS, Marina Carneiro dos. A importância dos jogos matemáticos para o processo ensino aprendizagem: Confecção de jogos matemáticos – EJA. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Produções Didático-Pedagógicas, Paraná, v. 2, 2013.
- RHEINHEIMER, Juliana Mercedes. **Ensinar e aprender Matemática: ressonâncias da Escola Nova em um olhar sobre a formação de professores no Instituto de Educação General Flores da Cunha (1940-1955)**. Dissertação (Ensino de Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- SANTOS, Elciane de Jesus. Movimento da matemática moderna no Brasil: uma renovação do ensino de matemática nas décadas de 1960 a 1980. In: IV Seminário Cearense de História da Matemática, **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 07, n. 20, p. 370-379, 2020.
- TOLÊDO, Ranielly Silva Silvestre de. **Os jogos enquanto atividade lúdica no trabalho com a matemática em sala de aula**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Morrinhos. Pós-Graduação Lato Sensu em Ensino de Ciências e Matemática, Morrinhos – GO, 2018.
- VASCONCELLOS, Celso dos Santos. **Construção do conhecimento em sala de aula**. 18. ed. São Paulo: Libertad, 2005.

OFICINA DE PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA DA ESTRELA DE ORIGAMI

WORKSHOP ON CRITICAL AND CREATIVE THINKING IN MATHEMATICS WITH THE ORIGAMI STAR

TALLER DE PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO EN MATEMÁTICAS CON LA ESTRELLA DE ORIGAMI

Francilene Barbosa dos Santos Silva ¹

Márcia Rodrigues Leal ²

Adriana Soares Carvalho ³

Cleyton Hércules Gontijo ⁴

RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar uma sugestão de oficina para o Ensino Médio almejando construir uma Estrela de Origami com cinco pontas, no contexto do ensino de Geometria, a partir do modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática proposto por Gontijo (2023). A problemática busca investigar qual é a quantidade de papel necessária para construir a Estrela de Origami? A oficina é estruturada em seis fases, envolvendo aquecimento, aproximação da tarefa, problema investigativo, formalização de conceitos, apreciação e projeções, proporcionando reflexão, manipulação de dobraduras e criatividade em Matemática. Durante a oficina pode-se utilizar estratégias lúdicas e materiais acessíveis, como papel e cola gerando assim figuras tridimensionais. Assim, busca-se favorecer a visualização e compreensão de conceitos geométricos, como vértices, arestas, faces e área. Espera-se como resultados desta oficina obter um maior engajamento dos estudantes, estímulo ao Pensamento Crítico e Criativo e ressignificação do ensino de Geometria.

Palavras-chave: Pensamento Crítico e Criativo. Criatividade em Matemática. Estrela de Origami.

ABSTRACT

This article aims to present a workshop proposal for High School, seeking to construct a five-pointed Origami Star in the context of Geometry teaching, based on the model of the Workshop on Critical and Creative Thinking in Mathematics proposed by Gontijo (2023). The main problem seeks to investigate: what is the amount of paper needed to build the Origami Star? The workshop is structured in six phases, involving warm-up, approach to the task, investigative problem, formalization of concepts, appreciation, and projections, providing reflection, manipulation of folds, and creativity in Mathematics. During the workshop, playful strategies and accessible materials such as paper and glue can be used, thus generating three-dimensional figures. In this way, the aim is to promote the visualization and understanding of geometric concepts such as vertices, edges, faces, and area. The expected results of this workshop are greater student engagement, stimulation of Critical and Creative Thinking, and the redefinition of Geometry teaching.

Keywords: Critical and Creative Thinking. Creativity in Mathematics. Origami Star.

¹ Doutoranda em Educação pela Universidade de Brasília (UnB). Docente no Instituto Federal de Brasília (IFB), Campus Brasília. Membro do Grupo de Pesquisa e Investigação em Educação Matemática (PI), associado ao Departamento de Matemática da UnB. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: francilene.silva@ifb.edu.br.

² Doutora em Educação pela Universidade de Brasília (UnB). Membro do Grupo de Pesquisa e Investigação em Educação Matemática (PI) e do Grupo de Investigação em Ensino de Matemática (GIEM), ambos associados ao Departamento de Matemática da UnB. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: marcialeal629@gmail.com.

³ Especialista em Metodologias de Ensino em Matemática pela Universidade de Brasília (UnB). Professora efetiva junto a Secretaria Estadual de Educação do Distrito Federal (SEEDF), Gama, Distrito Federal, Brasil. E-mail: prof.drisoares@gmail.com.

⁴ Doutor em Psicologia pela Universidade de Brasília (UnB). Professor Associado IV na UnB, no Departamento de Matemática. É professor do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (ProfMat) e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UnB. Líder do Grupo de Pesquisa e Investigação em Educação Matemática (PI) associado ao Departamento de Matemática da UnB. Brasília, Distrito Federal, Brasil. E-mail: cleyton@unb.br.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar una propuesta de taller para la Educación Secundaria, con el propósito de construir una Estrella de Origami de cinco puntas en el contexto de la enseñanza de la Geometría, a partir del modelo de Taller de Pensamiento Crítico y Creativo en Matemáticas propuesto por Gontijo (2023). La problemática busca investigar: ¿cuál es la cantidad de papel necesaria para construir la Estrella de Origami? El taller está estructurado en seis fases que comprenden el calentamiento, la aproximación a la tarea, el problema investigativo, la formalización de conceptos, la apreciación y las proyecciones, proporcionando reflexión, manipulación de pliegues y creatividad en Matemáticas. Durante el taller se pueden emplear estrategias lúdicas y materiales accesibles, como papel y pegamento, generando así figuras tridimensionales. De esta manera, se busca favorecer la visualización y comprensión de conceptos geométricos como vértices, aristas, caras y área. Se espera como resultado de este taller lograr una mayor participación de los estudiantes, el estímulo del Pensamiento Crítico y Creativo y la resignificación de la enseñanza de la Geometría.

Palabras clave: Pensamiento Crítico y Creativo. Creatividad en Matemáticas. Estrella de Origami.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Matemática tem enfrentado um processo de desvalorização por muitos estudantes, e isso está diretamente ligado à forma como as informações e soluções estão disponíveis hoje, de modo imediato na internet. Neste contexto, deve-se repensar em estratégias de ensino que sejam diferenciadas, com o intuito de motivar os estudantes.

Alguns documentos norteadores da Educação, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tem discutido abordagens que ressaltam a relevância do processo de ensino que busque estimular pensamento crítico, a autonomia, a capacidade de resolver problemas a formação para a cidadania (BRASIL, 2018).

Nesse sentido, o ensino de Matemática por meio de problemas abertos, em que os estudantes focam em múltiplas soluções (Fonseca; Gontijo, 2021), pode auxiliar e trazer uma visão mais crítica no campo da Matemática. No entanto ao estimular o Pensamento Crítico e Criativo, através de dobraduras de origami, proporciona que os estudantes despertem a Criatividade em Matemática no campo da Geometria, explorando outras formas geométricas espaciais de modo a transpor seus conhecimentos de forma lúdica e didática.

Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar uma sugestão de oficina para o Ensino Médio almejando construir uma Estrela de Origami com cinco pontas, no contexto do ensino de Geometria, a partir do modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática proposto por Gontijo (2023). Tendo como questão investigativa, a seguinte indagação: *Qual é a quantidade (em cm^2) de papel necessária para construir uma Estrela de Origami?*

Este artigo inicia-se com uma revisão teórica sobre esse modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática a partir da definição do termo de Criatividade em Matemática, como também, faz-se uma análise em torno da BNCC quanto ao ensino de Geometria. Em seguida, apresenta-se a metodologia de trabalho, passo a passo, da oficina envolvendo a construção da Estrela de Origami, bem como os conceitos geométricos que serão abordados durante sua construção, enfatizando as atividades que serão realizadas nas seis fases.

Nas reflexões finais levanta-se algumas hipóteses de futuras pesquisas sobre possíveis resultados da aplicação desta oficina em turmas do Ensino Médio, buscando auxiliar professores na construção de oficinas em aulas de Matemática e estimular mais pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste referencial apresenta-se reflexões sobre o ensino de Matemática, traz-se a definição de Criatividade em Matemática e discorre-se sobre oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática. Enfatiza-se em seguida sobre a Geometria no Currículo.

2.1 OFICINAS DE PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA

Muitas vezes o ensino de Matemática tem sido abordado com a mera reprodução de algoritmos e fórmulas de forma a não estimular tarefas cognitivas que tenham maiores complexidades. A taxonomia de *Bloom* revisada prevê que os estudantes sejam estimulados a ir do pensamento de ordem inferior até o pensamento de ordem superior atingindo os objetivos de: lembrar, entender, aplicar, analisar, avaliar e criar (Ferraz, 2010). Para que esses três últimos objetivos sejam atingidos é necessário que os conteúdos sejam abordados de forma diferenciada em sala de aula.

Diante disso, muitas discussões têm sido feitas na busca de um ensino que busque o estímulo da Criatividade em Matemática em prol de alcançar os objetivos de aprendizagem mais complexos (analisar, avaliar e criar). Fonseca e Gontijo (2021) reforçam que explorar a Criatividade em Matemática auxilia os estudantes a pensar nas múltiplas respostas para um problema. Para explorar a criatividade em sala de aula, Gontijo (2007) apresenta o conceito de Criatividade em Matemática, afirmando que ela é:

A capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações (Gontijo, 2007, p. 38).

A partir desta definição, espera-se que no processo de ensino de Matemática priorize-se a utilização de problemas que auxiliem na execução de tarefas mais complexas. Com esse intuito, Gontijo (2023) traz um modelo de oficina com fases que buscam estimular o Pensamento Crítico e Criativo. O autor reforça que essas oficinas:

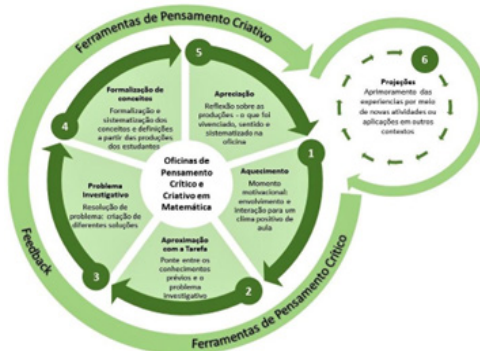
Tratam de estratégias, atividades e técnicas que visam estimular a produção de ideias. Ressaltamos que no início das nossas pesquisas, recoríamos à expressão técnicas de criatividade ao invés de ferramentas de pensamento criativo. A nova terminologia visa ampliar o escopo e o sentido das atividades, que extrapolam a mera aplicação de técnicas, trazendo reflexões e adaptações para os propósitos de cada atividade desenvolvida. Todavia poderemos recorrer a ambas as expressões com o mesmo sentido (Gontijo, 2023, p. 312).

Nesse entendimento, para que se tenha o pleno desenvolvimento das habilidades matemáticas a partir de estratégias e técnicas que propiciem mudanças de ideias, requer-se que no contexto de uma sala de aula, os estudantes sejam incentivados não apenas a encontrar respostas, mas também a explorá-las de maneira crítica e criativa. Leal (2023) defende que a aprendizagem deve ir além da simples memorização de fórmulas matemáticas, priorizando a análise dos problemas sob diferentes pontos de vista. Para a autora, é essencial promover competências como sensibilidade, originalidade e flexibilidade cognitiva, uma vez que são indispensáveis à resolução de problemas complexos (Leal, 2023).

Corroborando com esse entendimento, Gontijo (2023) ressalta que o Pensamento Crítico implica a capacidade de analisar, questionar e justificar raciocínios matemáticos, enquanto o Pensamento Criativo se expressa na elaboração de múltiplas soluções para um mesmo problema. Ambas as habilidades podem ser fortalecidas por meio de atividades abertas e reflexivas, já que a criatividade ocupa um papel central nas descobertas em Matemática.

Com base nessa abordagem, Gontijo (2023) apresenta o Modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática, composto por fases. De acordo com a Figura 1, abaixo, as seis fases são: Aquecimento; Aproximação com a Tarefa; Problema Investigativo; Formalização de Conceitos; Apreciação e Projeções.

Figura 1 – Oficinas de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática.



Fonte: Gontijo (2023, p. 307).

Alguns autores têm mostrado efeitos positivos da aplicação desse modelo de oficinas em diferentes contextos, desde o Ensino Fundamental até o Ensino Médio. Dentre eles destacam-se os trabalhos de Costa, Silva e Gontijo (2021) e Leal, Santos e Gontijo (2022).

Costa, Silva e Gontijo (2021) realizaram um *workshop* contendo oito oficinas de Pensamento Crítico e Criativo com cinquenta e seis estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. Os resultados dessa experiência evidenciaram que as oficinas de Pensamento Criativo motivam os estudantes e promovem aprendizagem significativa, além de trazer uma diversificação de métodos avaliativos e recursos para auxiliar na abordagem didática dos professores.

Leal, Santos e Gontijo (2022) publicaram um relato de experiência com vinte dois estudantes do nono ano do Ensino Fundamental abordando o conteúdo de Poliedros. Durante a oficina os autores utilizaram diferentes instrumentos: como *Wordwall* e *Geogebra*, entre outros. Os resultados mostraram uma mudança de postura nos estudantes em sala de aula na construção do conhecimento ao enaltecer a importância da Criatividade em Matemática no campo da Geometria

2.1 A GEOMETRIA NO CAMPO DO CURRÍCULO

No âmbito do currículo escolar, a Geometria ocupa papel fundamental na formação dos conceitos matemáticos dos estudantes, especialmente por sua capacidade de desenvolver habilidades de visualização, abstração e raciocínio tridimensional. Assim, a Geometria de modo geral é um componente curricular que segundo Lorenzato (1995) deve ser explorada de diversas maneiras no contexto da sala de aula. Para o autor:

[...] sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem habilidade, dificilmente conseguirão resolver as situações da vida que forem geometrizadas; também não poderão utilizar da Geometria como a fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzidas e a visão da Matemática torna-se incompleta (Lorenzato, 1995, p. 5).

Nos espaços educacionais, é essencial promover atividades que estimulem a construção e a manipulação de imagens mentais, permitindo que os alunos ampliem sua percepção sobre formas, posições e relações espaciais. Esse processo contribui significativamente para a consolidação de conceitos geométricos e para o fortalecimento da linguagem Matemática, facilitando a comunicação de ideias e soluções.

Além disso, a inserção significativa da Geometria no currículo favorece o desenvolvimento do Pensamento Crítico e Criativo em Matemática, pois desafia os estudantes a formular hipóteses, propor soluções variadas e refletir sobre propriedades e relações entre objetos tridimensionais. A resolução de problemas envolvendo situações geométricas ou analíticas, quando mediada por abordagens investigativas, permite ao aluno não apenas aplicar conhecimentos prévios, mas também criar conexões entre diferentes áreas da Matemática, contribuindo para uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Quando se refere a esse campo de conhecimento, a BNCC aborda que a Geometria engloba variados procedimentos e um amplo conjunto de conceitos que são fundamentais para resolver problemas, pois essa unidade temática, visa que o estudante possa “estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos” (BRASIL, 2018, p. 269). Sendo que esse é um pensamento necessário para que o estudante possa investigar, conjecturas e produzir argumentos convincentes no processo de aprendizagem geométrica (BRASIL, 2018).

3 METODOLOGIA

Esta proposta de oficina possui uma abordagem exploratória, que busca uma análise qualitativa dos dados a serem produzidos durante a oficina. Pois, sendo de natureza exploratória, segundo Gil (2002), a investigação favorecerá a descoberta e o aprimoramento de ideias. Segundo Minayo *et al.* (2009) a abordagem qualitativa, ajuda a compreender aspectos subjetivos do processo de ensino e aprendizagem.

Portanto, esse trabalho tem o propósito de apresentar uma abordagem metodológica com embasamento nessa estrutura de oficina, a saber: I) A primeira fase é o **Aquecimento**, onde os estudantes são motivados a pensar na Matemática de uma forma leve e descontraída; II) A segunda fase, de **Aproximação da Tarefa** alguns conceitos principais são trazidos de forma indireta durante a realização da atividade proposta; III) A terceira, visa trazer o **Problema Investigativo**, ao qual o estudante irá testar hipóteses em torno de algumas perguntas para resolver o problema principal; IV) Na quarta fase, ocorre a **Formalização de Conceitos**, onde os estudantes são instigados a compreender os conceitos adotados nas etapas anteriores de forma mais sistemática e através de fórmulas da matemática; V) A quinta fase, **Apreciação da Tarefa**, faz com o estudante pense sobre as etapas anteriores, e avalie o seu conhecimento; VI) Por último, na fase de **Projeções** os estudantes são instigados a expandir o que foi trabalho na oficina para outras situações do cotidiano.

A proposta de oficina, que será apresentada aqui, busca desenvolver habilidades relacionadas ao cálculo de áreas de figuras planas como também, explorar áreas totais de superfícies de sólidos geométricos. Esta habilidade está prevista na BNCC na área de Matemática, almejando que os estudantes possam:

Resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo de áreas totais e de volumes de prismas, pirâmides e corpos redondos em situações reais (como o cálculo do gasto de material para revestimento ou pinturas de objetos cujos formatos sejam composições dos sólidos estudados), com ou sem apoio de tecnologias digitais (BRASIL, 2018, p. 537).

Ao visualizar formas geométricas presentes no nosso dia e explorar o cálculo da área total delas, o estudante vivencia a Matemática na prática e conseguindo compreender melhor os conceitos abordados no campo da Geometria. Os conteúdos que serão utilizados nessa oficina são: Cubos, Prismas, Cilindros, Esferas, formas de figuras planas, área total e por último diferenciação entre duas e três dimensões. A seguir serão apresentadas todas as fases a serem exploradas na oficina, ao qual se configura uma atividade que pode ser explorada por professores de Matemática em suas aulas, no ensino médio.

3.1. A Oficina: A Estrela de cinco pontas de Origami

Primeira fase: Aquecimento

Essa fase corresponde a uma atividade motivacional para que os estudantes se envolvam com as próximas tarefas. Nessa primeira etapa da oficina, sugere-se explorar curiosidades sobre a quantidade de movimentos para achar a solução do cubo mágico. A partir de estudos sobre o número de Deus, explorados por pesquisadores, chegou-se a um resultado que a combinação do “cubo mágico” pode ser encontrada com 20 movimentos ou menos (Neto, 2024). A partir desta descoberta, o número 20 foi denominada como: Número de Deus.

Atividade: A partir da descoberta do número de Deus utilize a técnica de criatividade de *Brainstorming* para estimular os estudantes a escrever o número 20, como resultado de diferentes operações matemáticas. O objetivo é incentivar os estudantes a escrever maneiras bem diferentes de representar esse resultado. Como por exemplo:

$$10 + 10 = 20$$

$$2 \times 5 + 10 = 20$$

$$4 \times 2 + 12 = 20$$

Espera-se que nesse momento os estudantes desenvolvam a habilidade fluência apresentada nos estudos sobre Criatividade em Matemática definidos por Gontijo (2007), através da escrita de diferentes formas de representações de operações matemáticas que resultam no número 20. Estimulando, assim, o Pensamento Criativo dos estudantes.

Segunda Fase: Aproximação com a tarefa

Fase que traz uma atividade que aproxima os estudantes da questão que irá se responder ao longo da oficina e conectada com as questões matemáticas envolvidas na oficina. Nesta fase, utilizar técnicas de criatividade podem ajudar os estudantes a identificar Prismas, Cilindros, figuras planas comuns, etc.

Atividade: Observar algumas embalagens de produtos utilizados no nosso dia a dia e tentar encontrar similaridades entre duas figuras quaisquer.

Sugere-se, neste momento, que o professor leve para a sala de aula 6 produtos do dia a dia que tem formas espaciais como: cubo mágico (cubo), chocolate *tablerone* (Prisma Triangular), chapéu de aniversário (cone), bola (esfera), lata de leite em pó (cilindro), caixa de leite (Prisma Retangular), ou outros produtos que tem formas similares a esses.

Nessa parte espera-se que os estudantes identifiquem similaridades entre dois objetos desses, quaisquer, seja em relação a cor, formato da base, entre outras. Nessa parte da oficina os estudantes são instigados a explorar a habilidade de flexibilidade, onde são treinados a pensar que a resposta diferenciada apresentada por um colega, também atende a uma característica comum e pode ser aceita como solução.

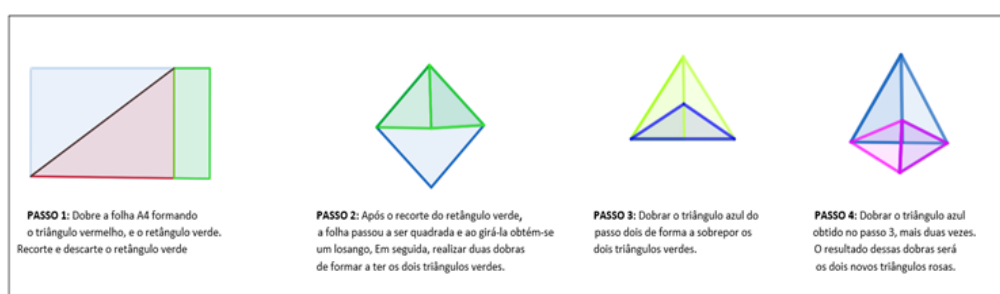
Terceira Fase: Problema Investigativo

É a principal atividade a ser desenvolvida junto com os estudantes com foco na resolução de problemas. A partir de algumas questões, os estudantes buscam as soluções para o problema ou buscam caminhos diferenciados para a solução de cada pergunta.

Atividade: Propor, inicialmente, as seguintes questões:

- 1) A partir dessa estrela construída, qual a relação da Estrela de Origami com a Geometria?
- 2) Observe as 5 pontas da estrela, você pode desmontá-la e listar quais formas da Geometria você vê?
- 3) Agora é hora de você construir a sua Estrela de Origami, com 5 folhas coloridas, você consegue transformar as folhas que têm formas planas em estrela, uma figura geométrica espacial que tem três dimensões.
- 4) A construção de cada ponta da estrela segue o passo a passo seguinte:

Figura 2: Passo a passo de dobraduras da Estrela de Origami com uma folha de papel A4.



Fonte: Arquivo das autoras.

- 5) Qual a quantidade total de papel em cm^2 você utilizou para

Durante a construção os estudantes serão estimulados a pensar nas propriedades geométricas das figuras planas contidas na Estrela de Origami. As formas planas contidas nos passos 1, 2 e 3, nessas dobraduras são: retângulo, quadrado, triângulo e losango. Ao chegar no passo 4 os estudantes obtêm uma forma espacial de uma das pontas.

Quarta Fase: Sistematização–Formalização de conceitos e definições

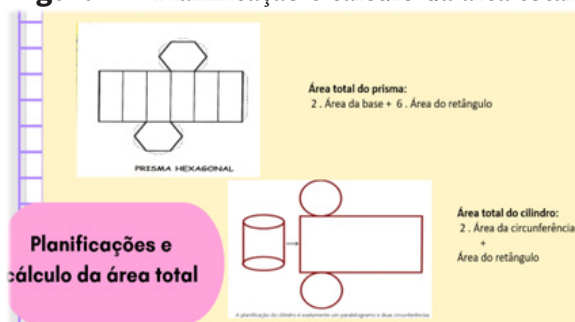
A partir das produções dos estudantes, trabalha-se formalmente, do ponto de vista matemático, como calcular a área total de sólidos geométricos, conhecer suas planificações ao manipular e construir a estrela de cinco pontas.

Figura 3 – Prisma e Cilindros.



Fonte: Arquivo dos autores.

Figura 4 – Planificação e cálculo da área total.



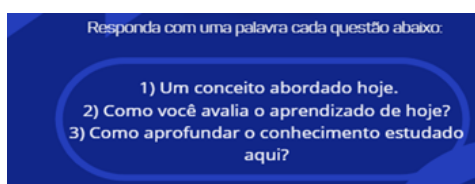
Fonte: Arquivo dos autores.

Espera-se que nessa fase os estudantes compreendam os conceitos de geometria espacial voltados ao entendimento das fórmulas cálculos das áreas totais.

Quinta Fase: Apreciação

Momento em que é feita a revisão de todas as atividades realizadas na oficina para que os estudantes reflitam suas ações, destacando as aprendizagens ocorridas. Eles podem destacar as atividades que mais e que menos, apreciaram.

Figura 5 – Reflexões sobre a oficina



Fonte: Arquivo dos autores.

6ª Fase: Projeções

Essa fase consiste em possibilitar aos estudantes continuar explorando os temas trabalhados na oficina nos demais contextos em que estão inseridos.

Atividade: A partir das dobraduras de Origami realizadas durante a oficina, crie uma dobradura nova, obtendo assim, uma forma Geométrica Espacial. Você pode se inspirar em outras dobraduras existentes. Em seguida, calcule a área total dessa forma construída.

5 REFLEXÕES FINAIS

Este artigo objetivou apresentar uma oficina que busca explorar a Criatividade no ensino de Matemática, no campo da Geometria, por meio do modelo de Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática proposto por Gontijo (2023). A proposta da oficina tem como público alvo estudantes em formação docente e/ou alunos do Ensino Médio, buscando promover estímulos ao Pensamento Crítico e Criativo a partir de atividades matemáticas práticas que envolvem construção, visualização e manipulações geométricas. Pois, segundo Silva e Souza (2025, p. 14) é relevante “fomentar pesquisas que explorem novas metodologias e abordagens para o ensino de Geometria”, promovendo aprendizagens mais significativas, visando estimular o Pensamento Crítico e Criativo desses estudantes.

Espera-se que durante a aplicação desta oficina, os participantes desenvolvam a capacidade da resolução de desafios e problemas abertos, incentivando múltiplas estratégias de pensamento e diferentes formas de representação. Portanto, a abordagem lúdica permitirá não apenas o engajamento dos participantes, mas também uma ressignificação do ensino da Geometria, aproximando o conteúdo teórico da realidade prática dos alunos, despertando assim, o interesse por uma aprendizagem mais ativa, significativa e criativa. Pode-se também, discutir sobre o potencial didático dessas práticas para a formação de professores e o impacto positivo na motivação, na aprendizagem e nos estímulos à Criatividade em Matemática dos estudantes. Como afirma Rosas Pinho e Thadeu Moretti (2018, p. 65) o “entendimento atual é o de que a criatividade pode e deve ser estimulada e ensinada aos estudantes”, reforçando assim, a importância de práticas pedagógicas inovadoras, que favoreça o desenvolvimento do Pensamento Geométrico no contexto da sala de aula.

Esta atividade poderá auxiliar professores na construção de oficinas utilizando dobraduras no contexto de aulas de Matemática como também, estimular pesquisas futuras voltadas à promoção da Criatividade em Geometria. Pois, como afirma Leal (2023, p. 160-161) a Criatividade em Geometria é “a capacidade de explorar o espaço e as formas com aplicação teórica, prática e investigativa entre as suas relações, solucionando e elaborando fórmulas, problemas que possam ser contextualizados em situações cotidianas”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

COSTA, Ildenice Lima; SILVA, Alessandra Lisboa; GONTIJO, Cleyton Hércules. Oficinas de Criatividade em Matemática: uma experiência nos anos iniciais. **Revista de Educação Matemática–Zetetiké**, Campinas, UNICAMP, SP, v. 29, p. 1-18, 2021. DOI: [10.20396/zet.v29i00.8661902](https://doi.org/10.20396/zet.v29i00.8661902). Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8661902>. Acesso em: 20 ago. 2025.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais.** *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJ-qbGCDp3HjQqFdqBm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 ago. 2025.

FONSECA, Mateus Gianni; GONTIJO, Cleyton Hércules. Pensamento Crítico e Criativo em Matemática: uma Abordagem a partir de Problemas Fechados e Problemas Abertos. **Revista: Perspectivas da Educação Matemática**, v. 14, n. 34, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/12515>. Acesso: 20 Out. 2025.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre Criatividade, Criatividade em Matemática e Motivação em Matemática de Alunos do Ensino Médio.** 2007. 194f. Tese (Doutorado em Psicologia)–Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Estímulo do pensamento crítico e criativo em matemática: uma proposta de oficinas.** *Revista de Educação Pública*, v. 32, p. 300–324, jan./dez. 2023. DOI: [10.29286/rep.v32ijan/dez.15812](https://doi.org/10.29286/rep.v32ijan/dez.15812). Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/15812>. Acesso em: 20 set. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEAL, Márcia Rodrigues. **Percepções de licenciandos a respeito da Criatividade em Matemática no campo da Geometria.** 2023. 325f. Tese (Doutorado em Educação)–Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2023.

LEAL, Márcia Rodrigues; SANTOS, Cleiton Rodrigues dos; GONTIJO, Cleyton Hércules. Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática com Estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental Envolvendo Poliedros. **Revista Ensino da Matemática em Debate**, v. 9. n. 3, p. 51-70, 2022. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/58813>. Acesso em: 21 ago. 2025.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar Geometria?** *Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, São Paulo, ano 3, n. 4, p. 3-13, 1º sem. 1995. Disponível em: <https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/emr/article/view/1311>. Acesso em: 11 ago. 2025.

MINAYO, Maria Cecília de Souza; DESLANDES, Suely Ferreira; NETO, Otávio Cruz; GOMES, Romeu (orgs.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

NETO, Angelo Zanona. **O Cubo Mágico e o Número de Deus.** *Blog do GPET–Grupo do Programa de Educação Tutorial, UNICENTRO-Paraná.* 2024. Disponível em: <https://www3.unicentro.br/petfisi-ca/2024/06/24/o-cubo-magico-e-o-numero-de-deus/>.

Acesso em: 01 out. 2025.

ROSAS PINHO, José Luiz; THADEU MORETTI, Mércles. Estimulando a criatividade em matemática em sala de aula através da formulação e resolução de problemas em Geometria. **REMATEC- Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 13, n. 28, 2018. DOI: [10.37084/REMATEC.1980-3141.2018.n28.p%p.id135](https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2018.n28.p%p.id135). Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/211>. Acesso em: 14 set. 2025.

SILVA, Diogo Alves; SOUZA, Denize da Silva. O Letramento Geométrico na Educação Matemática: reflexões a partir do Letramento Matemático. **REMATEC- Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Belém, v. 20, n. 53, p. e2025008, 2025. DOI: [10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025008.id642](https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2025.n53.e2025008.id642). Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/642> . Acesso em: 14 set. 2025.

OS MODOS DE PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS E CRIATIVIDADE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

MODES OF MEANING-MAKING AND CREATIVITY IN MATHEMATICS EDUCATION

MODOS DE PRODUCCIÓN DE SIGNIFICADOS Y CREATIVIDAD EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Luis Enrique Fernandes da Silva  ¹

RESUMO

Este estudo investigou a criatividade na Educação Matemática a partir dos trabalhos apresentados no XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), utilizando o Modelo dos Campos Semânticos como referencial teórico-metodológico. Foram analisados 13 artigos, dos quais emergiram três perspectivas principais: a insubordinação criativa, as estratégias e processos criativos na construção do conhecimento matemático e o desenvolvimento da criatividade por meio da arte e do pensamento geométrico. Os resultados evidenciam que a criatividade é um elemento central para transformar o ensino de matemática, promovendo práticas mais reflexivas, significativas e inovadoras em sala de aula.

Palavras-chave: Criatividade. Produção de significado. Educação matemática.

ABSTRACT

This study investigated creativity in Mathematics Education based on papers presented at the 14th National Meeting on Mathematics Education (ENEM), using the Model of Semantic Fields as a theoretical and methodological framework. Thirteen articles were analyzed, from which three main perspectives emerged: creative insubordination; creative strategies and processes in the construction of mathematical knowledge; and the development of creativity through art and geometric thinking. The results highlight that creativity is a central element in transforming mathematics teaching, fostering more reflective, meaningful, and innovative classroom practices.

Keywords: Creativity. Meaning-making. Mathematics Education.

RESUMEN

Este estudio investigó la creatividad en la Educación Matemática a partir de los trabajos presentados en el XIV Encuentro Nacional de Educación Matemática (ENEM), utilizando el Modelo de los Campos Semánticos como marco teórico-metodológico. Se analizaron 13 artículos, de los cuales surgieron tres perspectivas principales: la insubordinación creativa; las estrategias y procesos creativos en la construcción del conocimiento matemático; y el desarrollo de la creatividad a través del arte y del pensamiento geométrico. Los resultados evidencian que la creatividad es un elemento central para transformar la enseñanza de las matemáticas, promoviendo prácticas más reflexivas, significativas e innovadoras en el aula.

Palabras clave: Creatividad. Producción de significado. Educación matemática.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Esta pesquisa tem como foco a criatividade na Educação Matemática e tem como objetivo discutir os modos pelos quais a criatividade tem sido “*praticada*” na Educação Matemática. Realizamos uma investigação qualitativa e bibliográfica, fundamentada na análise de trabalhos apresentados no XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (2022).

Inspirados nas noções de Romulo Campos Lins (1999, 2012) e em seu Modelo dos Campos Semânticos (MCS), examinamos a criatividade como um modo de produzir significados, investigando como ela se manifesta nas práticas de ensino e aprendizagem em matemática. A pesquisa

¹ Mestrado em Educação Matemática pela Universidade Federal de Rondônia (Unir). Discente do curso de pós-graduação em Educação Matemática e suas tecnologias pelo Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), São João Evangelista, Minas Gerais, Brasil. E-mail: luisfernandes.edu.mat@gmail.com.

discute os diferentes usos e sentidos atribuídos à criatividade na educação matemática, articulando teoria e prática. O MCS oferece um olhar potente para compreender os discursos e significados que emergem quando a criatividade entra em cena na sala de aula de matemática.

Em síntese, buscamos mostrar que pensar a criatividade é pensar novos modos de ensinar e aprender a matemática, reconhecendo nela um espaço fértil de problematização, inovação e produção de conhecimento.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A criatividade é um elemento essencial na educação matemática, pois favorece a resolução inovadora de problemas e torna o aprendizado mais envolvente (Oliveira e Carneiro, 2023). Embora sua definição seja complexa, Lubart (2007) a descreve como a capacidade de produzir algo novo e adequado ao contexto. Em matemática, manifesta-se na criação de estratégias, na identificação de padrões e na comunicação clara de ideias.

Para Gontijo (2007), ser criativo em matemática é propor múltiplas soluções para um mesmo problema, explorando abordagens originais. Já Csikszentmihalyi (1999) entende a criatividade como resultado da interação entre indivíduo, domínio e campo, enquanto Alencar e Fleith (2007) a mensuram por meio da fluência, flexibilidade e originalidade.

Revisões recentes Oliveira e Carneiro (2023) indicam que o pensamento criativo é o motor da criatividade matemática e que o ambiente escolar exerce papel decisivo nesse processo. Fatores como formação docente, organização didática e estratégias ativas como resolução de problemas abertos, modelagem, jogos e tecnologias digitais potencializam o pensamento criativo dos alunos.

3 METODOLOGIA

A pesquisa qualitativa, conforme Lüdke e André (1986), é essencial para compreender profundamente os trabalhos apresentados no XIV ENEM, pois permite “trabalhar todo o material obtido durante a pesquisa” observações, entrevistas e documentos, valorizando o contato direto do pesquisador com o ambiente estudado. Por se basear na análise de produções científicas, esta investigação é de cunho bibliográfico. Segundo Marconi e Lakatos (2007), a pesquisa bibliográfica coloca o pesquisador em contato com tudo o que já foi produzido sobre determinado tema, permitindo ampliar e reinterpretar o conhecimento existente.

A análise foi orientada pelo Modelo dos Campos Semânticos (MCS), Lins (1999, 2012), que entende o conhecimento como uma “*crença-afirmação*” e o “*significado*” como o que se diz sobre um “*objeto*” em uma atividade. Inspirado em Lev Vygotsky (1896 – 1934) e Alexei Leontiev (1903 – 1979), o MCS busca compreender o pensamento do sujeito sem reduzi-lo à ideia de erro, valorizando a “*produção de significados*”. Assim, ao ler os textos dos Anais como “*resíduos de enunciação*”, o resíduo de uma enunciação é “algo com que me deparo e que acredito ter sido dito por alguém” (Lins, 2012, p. 27), assumimos o papel de “*autor-leitor*”, produzindo significados a partir das vozes que discutem criatividade na Educação Matemática.

A busca realizada em abril de 2024, nos Anais do XIV ENEM, com as palavras-chave “*criatividade*” e “*pensamento criativo*”, resultou em 13 artigos, dos quais cinco tratavam diretamente da sala de aula de Matemática. Esses trabalhos foram analisados para identificar como cada autor con-

cebe e produz significados sobre criatividade, reconhecendo que diferentes modos de pensar, revelam distintas formas de compreender e promover o pensamento criativo na Educação Matemática.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Ao analisarmos os trabalhos, observamos uma diversidade de perspectivas que, em conjunto, ajudam a delinear um panorama contemporâneo da criatividade na Educação Matemática. A seguir, destacamos as concepções mais representativas, neste texto, decidimos apresentar os resultados decorrentes da análise das produções de cinco trabalhos apresentados no XIV ENEM, apresentamos as descrições do modo de produção de significado apontada na leitura dos trabalhos e a direção seguida para fundamentar a proposta de cada trabalho.

Modo de produção de significado: Criatividade como processo de construção do conhecimento (A5). *Direção:* Caetano e Kaiber (2022) apresentam a criatividade como ferramenta essencial para o desenvolvimento do pensamento matemático. Utilizando estratégias baseadas na formulação e resolução de problemas, os autores propõem atividades que despertam nos alunos a curiosidade e o prazer em criar. Os estudantes são convidados a elaborar problemas com os números 17 e 25, a continuar enunciados inacabados e a finalizar questões com base em seus conhecimentos. Essa abordagem transforma a sala de aula em um espaço de experimentação, onde o erro é parte do processo criativo e o conhecimento se constrói a partir da ação.

Modo de produção de significado: Criatividade e insubordinação criativa (A6). *Direção:* Carvalho e Assemany (2022) expandem o conceito de criatividade ao vinculá-lo à insubordinação criativa a coragem de romper com padrões estabelecidos em prol de aprendizagens mais significativas. Ao tratar da diversidade sexual na análise combinatória, as autoras propõem uma atividade provocadora, na qual os alunos exploram diferentes combinações possíveis para formar casais, incorporando debates sobre respeito e inclusão. Nesse contexto, o professor se torna agente de mudança, legitimando novas formas de pensar a matemática e o mundo.

Modo de produção de significado: Criatividade como ponte entre arte e matemática (A9). *Direção:* Borges e Moreira (2022) trazem uma leitura sensível da criatividade ao relacioná-la à expressão artística. Inspirando-se nas obras de Wassily Kandinsky, os autores propõem oficinas de geometria nas quais os alunos desenvolvem fluência, flexibilidade e originalidade ao representar conceitos matemáticos por meio da arte. Esse processo evidencia que pensar matematicamente é também um ato criativo, no qual a imaginação e o raciocínio lógico se entrelaçam.

Modo de produção de significado: Criatividade como pensamento de ordem superior (A11). *Direção:* Gieseler e Possamai (2022) abordam a criatividade como nível avançado de cognição, que ultrapassa a memorização e exige um alto grau de elaboração intelectual. Em suas atividades, os estudantes criam problemas com base em temas de interesse como o “problema das bananas” e o “problema da pizza”, que são posteriormente resolvidos e aprimorados por outros grupos. Essa metodologia favorece o pensamento colaborativo e mostra que a criatividade floresce quando o aluno se reconhece como autor do próprio processo de aprendizagem.

Modo de produção de significado: Criatividade e flexibilidade cognitiva (A12). *Direção:* Carvalho e Oliveira (2022) exploram a “Geometria do Táxi” como metáfora e estratégia pedagógica para desenvolver o pensamento criativo. Ao investigarem quantos caminhos diferentes um táxi pode percorrer entre dois pontos, os alunos exercitaram não apenas a lógica, mas a capacidade de enxergar

múltiplas soluções para um mesmo problema. Esse exercício estimula a “fixação funcional” onde os indivíduos se apegam a uma solução familiar ou óbvia, negligenciando alternativas.

Discussão: A Criatividade como produção de significados

A partir das análises, compreendemos que cada trabalho expressa uma crença-afirmção sobre o que é criatividade e uma justificação que torna essa crença legítima conforme propõe o Modelo dos Campos Semânticos (Lins, 2012). Dessa forma, produzir significado sobre criatividade é, simultaneamente, produzir conhecimento. A criatividade aparece tanto como processo cognitivo (elaboração, flexibilidade, originalidade) quanto como ato pedagógico e ético (insubordinação, colaboração, expressão).

Em uma leitura mais fina das interações entre professor e alunos, observamos que o diálogo é o espaço onde o significado se constrói. Quando a professora propõe o desafio “Crie um problema com os números 17 e 25”, ela não apenas ensina matemática ela provoca pensamento, instiga os alunos a legitimar suas próprias soluções, tornando-se mediadora de significados. Nesse sentido, o conhecimento emerge do encontro entre o que o aluno acredita ser verdadeiro e a justificativa que oferece para sustentar essa crença.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Encerrar esta discussão nos leva a uma pergunta essencial: qual é o verdadeiro potencial da criatividade na educação matemática? Mais do que um complemento, ela pode transformar a sala de aula em um espaço vivo de questionamento, inovação e construção de novos sentidos. A análise dos estudos revela que a criatividade é uma competência central do século XXI, capaz de romper padrões e renovar as formas de aprender e ensinar matemática. As pesquisas apontam múltiplos fatores que influenciam seu desenvolvimento desde a formação docente até as práticas pedagógicas que valorizam o pensamento divergente.

Os resultados desta investigação evidenciam que a criatividade amplia as possibilidades de ensino e aprendizagem com significado, permitindo que alunos e professores experimentem novas formas de pensar, formular e resolver problemas matemáticos de modo mais autêntico e desafiador. Pensar matematicamente com criatividade é, portanto, construir aulas mais interativas, motivadoras e dialógicas, nas quais o aluno se torna protagonista do conhecimento e a matemática se revela como um campo fértil de descoberta, reflexão e invenção.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, E. S.; FLEITH, D. S. Escala de práticas pedagógicas para a criatividade no ensino fundamental: estudo preliminar de validação. **Interação em Psicologia**, v. 11, n. 2, 2007. <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/7503>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- BORGES, P. L. S.; MOREIRA, M. D. D. Geometria e Arte: Desenvolvimento do pensamento geométrico e da Criatividade. In: **XIV Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais XIV ENEM–Encontro Nacional de Educação Matemática. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- CAETANO, D. F.; KAIBER, C. T. Resolução de problemas: a produção criativa dos alunos do 5º ano. In: **XIV Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais XIV ENEM–Encontro Nacional de Educação

Matemática. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CARVALHO, J. T.; OLIVEIRA, A. L. R. “Geometria do táxi”: flexibilidade e criatividade nas aulas de Matemática. In: **XIV Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais XIV ENEM–Encontro Nacional de Educação Matemática. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CARVALHO, J. P. R.; ASSEMAN, D. Diversidade sexual no ensino de análise combinatória: um relato de uma professora insubordinada criativa. In: **XIV Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais XIV ENEM–Encontro Nacional de Educação Matemática. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Implications of a systems perspective for the study of creativity**. In: STERNBERG, R. J. (Org.). *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press, 1999. p. 313-335.

GIESELER, L. C.; POSSAMAI, J. P. Proposição de Problemas em uma Escola Internacional no Brasil: como avaliar a criatividade nas aulas de Matemática. In: **XIV Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais XIV ENEM–Encontro Nacional de Educação Matemática. Brasília (DF) On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022>. Acesso em: 29 jul. 2024.

GONTIJO, C. H. Criatividade em Matemática: um olhar sob a Perspectiva de Sistemas. **Zetetike**, v. 15, n. 2, p. 153-172, 2007. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647029>. Acesso em: 29 jul. 2024.

GONTIJO, C. H.; SILVA, E. B.; CARVALHO, R. P. F. A criatividade e as situações didáticas no ensino e aprendizagem da matemática. **Linhas Críticas**, v. 18, n. 35, p. 29-46, 2012. <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/3839>. Acesso em: 29 jul. 2024.

LINS, R. C. **Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Rio Claro: UNESP, 1999. p. 75-94.

LINS, R. C. **O Modelo dos Campos Semânticos: estabelecimentos e notas de teorizações**. In: ANGELO, C. L. et al. *Modelo dos campos semânticos e educação matemática: 20 anos de história*. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11-30.

LUBART, Todd. **Psicologia da criatividade**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

LÜDKE, Menga ; ANDRÉ, Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MARCONI, Maria de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. 4. reimp. São Paulo: Atlas, 2007.

OLIVEIRA, S. A.; CARNEIRO, R. F. Significados e sentidos sobre pensamento criativo e criatividade em Matemática: uma revisão sistemática. **Zetetike**, v. 31, n. 00, p. e023007, 2023. DOI: <https://10.20396/zet.v31i00.8672205>. Acesso em: 29 jul. 2024.

PENSAMENTO MATEMÁTICO: REFLEXÕES A PARTIR DE CONCEITOS DE DAVID TALL

MATHEMATICAL THINKING: REFLECTIONS FROM DAVID TALL'S CONCEPTS

PENSAMIENTO MATEMÁTICO: REFLEXIONES A PARTIR DE LOS CONCEPTOS DE
DAVID TALL

Gabriel Ribeiro Padilha ¹
Marilaine de Fraga Sant'Ana ²

RESUMO

Este ensaio teórico, derivado de uma dissertação de mestrado, discute as contribuições de David Tall e colaboradores para compreender as dificuldades de estudantes relacionadas ao Pensamento Matemático Avançado, mais especificamente conceitos relacionados à derivação. São retomados conceitos como definição do conceito e imagem conceitual, Pensamento Matemático Elementar e Avançado e a Teoria dos Três Mundos da Matemática. A proposta de organizar o texto como ensaio teórico justifica-se pela intenção de refletir e articular esses referenciais, evidenciando sua relevância para a Educação Matemática e sua aplicabilidade à análise de obstáculos que emergem em contextos de ensino e aprendizagem das derivadas.

Palavras-chave: David Tall. Pensamento Matemático. Três Mundos da Matemática. Derivadas.

ABSTRACT

This theoretical essay, derived from a master's dissertation, discusses the contributions of David Tall and collaborators to understanding students' difficulties related to Advanced Mathematical Thinking, more specifically concepts associated with differentiation. It revisits concepts such as concept definition and concept image, Elementary and Advanced Mathematical Thinking, and the Three Worlds of Mathematics theory. The decision to organize the text as a theoretical essay is justified by the intention to reflect upon and articulate these frameworks, highlighting their relevance to Mathematics Education and their applicability to the analysis of obstacles that emerge in teaching and learning contexts involving derivatives.

Keywords: David Tall. Mathematical Thinking. Three Worlds of Mathematics. Derivatives.

RESUMEN

Este ensayo teórico, derivado de una disertación de maestría, discute las contribuciones de David Tall y colaboradores para comprender las dificultades de los estudiantes relacionadas con el Pensamiento Matemático Avanzado, más específicamente los conceptos asociados con la derivación. Se retoman conceptos como definición de concepto e imagen conceptual, Pensamiento Matemático Elemental y Avanzado y la Teoría de los Tres Mundos de la Matemática. La propuesta de organizar el texto como un ensayo teórico se justifica por la intención de reflexionar y articular estos marcos, evidenciando su relevancia para la Educación Matemática y su aplicabilidad en el análisis de los obstáculos que emergen en los contextos de enseñanza y aprendizaje de las derivadas.

Palabras clave: David Tall. Pensamiento Matemático. Tres Mundos de la Matemática. Derivadas.

1 INTRODUÇÃO

O estudo das dificuldades de estudantes no aprendizado de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) tem se mostrado um campo fértil para compreender não apenas os obstáculos conceituais enfrentados, mas também os modos como os aprendizes mobilizam diferentes formas de pensamento matemático. Entre tais dificuldades, a aplicação da Regra da Cadeia em problemas que envolvem

¹ Mestrado em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professor de Matemática na Secretária de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC), Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: gabrielribeiro.05.2016@gmail.com.

² Doutorado em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora titular na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: marilaine@mat.ufrgs.br.

a derivada de funções compostas ocupa lugar de destaque, uma vez que exige do estudante tanto a compreensão estrutural de funções compostas quanto a articulação de representações algébricas e conceituais.

Este ensaio teórico decorre de um recorte de uma dissertação de mestrado, cujo objetivo central consistiu em analisar as dificuldades encontradas por estudantes de Cálculo na aplicação da Regra da Cadeia à luz da Teoria dos Três Mundos da Matemática (TTMM) que participaram de um curso de extensão conduzido como um Experimento de Ensino. Neste texto, privilegiamos a discussão dos aportes teóricos de David Tall e colaboradores, com ênfase em noções como imagem conceitual, definição do conceito, Pensamento Matemático Avançado, bem como nos Três Mundos da Matemática. A escolha por organizar o trabalho em formato de ensaio teórico justifica-se pelo interesse em discutir e articular esses conceitos à luz dos desafios que emergem no ensino e aprendizagem da Regra da Cadeia, sem a pretensão de relatar em detalhe os procedimentos metodológicos da pesquisa empírica de origem.

Assim, este ensaio busca evidenciar como o arcabouço teórico proposto por David Tall (2013) e pesquisadores pode contribuir para compreender as dificuldades vivenciadas por estudantes e, conseqüentemente, para orientar práticas de ensino que favoreçam a transição entre diferentes formas de pensamento matemático.

2 IMAGEM CONCEITUAL, DEFINIÇÃO DO CONCEITO E PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO

David Orme Tall, matemático e educador matemático inglês (Warwick, 2023, on-line), começou sua jornada no campo da Matemática, tendo obtido em 1967, seu primeiro doutoramento. Contudo, ao longo de sua carreira, ele notou um crescente interesse na Educação Matemática, especialmente na Psicologia da Educação Matemática, e foi fazer outro doutorado.

Em 1986, após transição para a nova área de interesse, Tall defendeu a tese de título Construindo e Testando uma Abordagem Cognitiva para o Cálculo usando Computação Gráfica Interativa. Na tese, cujo foco foi aprendizagem de CDI com a utilização de tecnologias, Tall (1986) revisa ideias da Psicologia da Educação Matemática, bebendo de autores como Piaget, Dienes e Skemp.

Durante sua transição da Matemática para a Educação Matemática, David Tall teve a oportunidade de conhecer o pesquisador Shlomo Vinner. Essa colaboração resultou em uma das contribuições teóricas mais significativas para o campo da Educação Matemática: as noções de imagem conceitual e definição do conceito. De Tall e Vinner (1981), para compreendermos a noção de imagem conceitual, trazemos a seguinte citação:

Devemos utilizar o termo imagem conceitual para descrever a estrutura cognitiva total associada ao conceito, o que inclui todas as figuras mentais e propriedades e processos associados. É construída no decorrer dos anos por meio de experiências de todos os tipos, mudando sempre que o indivíduo encontra novos estímulos e maturidade (Tall e Vinner, 1981, p. 2, tradução nossa).

Em nossas palavras, imagem conceitual refere-se à representação mental que um estudante tem de um dado conceito matemático. Essa representação pode ser influenciada por uma série de fatores, como experiências anteriores, linguagem utilizada pelo professor e métodos de ensino em-

pregados. Em essência, é a imagem que o estudante tem em sua mente sobre o que um conceito matemático significa para ele.

Para alguns estudantes, uma fração pode ser visualizada como parte de um todo, como uma pizza cortada em pedaços iguais. Nesta imagem mental, eles podem entender uma fração como representando a quantidade de pizza que foi consumida em relação à pizza inteira. Por outro lado, outros estudantes podem ter o entendimento de que uma fração pode ser vista como um número decimal equivalente, como 0,5 ou 0,75. Esses alunos podem entender frações mais abstratamente, associando-as a valores numéricos específicos.

A imagem conceitual não se desenvolve de forma passiva, sendo construída de modo ativo e dinâmico, indo além da mera definição formal, transcendendo para um território onde experiências, intuições e conexões se entrelaçam. Ela se assemelha a um organismo vivo, em constante mutação e desenvolvimento, moldada pelas vivências e reflexões do indivíduo ao longo de sua jornada de aprendizagem. Isto é, à medida que o estudante se depara com novas experiências, sua imagem conceitual se adapta, tornando-se mais robusta e flexível.

E para a definição do conceito, Tall e Vinner (1981) consideram:

A definição de um conceito (considerando que haja uma) é uma outra questão. Consideraremos definição do conceito como um conjunto de palavras utilizadas para especificar tal conceito. Essa pode ser aprendida por um indivíduo mediante mera repetição ou de forma mais significativa, relacionada em grau maior ou menor a um conceito como um todo. Outra possibilidade é que seja uma reconstrução de uma definição feita pelo estudante. Nesse caso, é o conjunto de palavras que o aluno utiliza para uma explicação própria da imagem conceitual evocada. Quer a definição do conceito seja dada ao aluno ou construída por ele, ele a pode variar ao longo do tempo. Dessa forma, uma definição de conceito pode diferir de uma definição de conceito formal, sendo a última uma definição de conceito que é amplamente aceita pela comunidade matemática (p. 2, tradução nossa).

Ao contrário da definição formal, que se limita a apresentar os atributos observáveis do conceito, a definição do conceito mergulha em suas raízes, desvendando sua natureza e significado. Ela se assemelha a uma bússola que orienta o estudante em sua jornada de aprendizado, guiando-o na construção de uma compreensão robusta e significativa.

Desse modo, apreendemos que a definição do conceito se refere à descrição do conceito matemático formal por meio de palavras. Isso quer dizer que seria a forma verbalizada da imagem conceitual evocada. Assim entendida, vê-se que, ante a definição do conceito, cada indivíduo gera uma imagem conceitual da definição, pois pode ser uma reconstrução pessoal do estudante sobre uma definição matemática oficial (Zanon, 2019, p. 96).

A definição do conceito pode ser encontrada no conceito de “função” na matemática. Enquanto uma definição superficial pode descrever uma função como uma relação entre conjuntos de números, uma definição do conceito mais robusta envolve compreender a natureza fundamental das relações entre variáveis. Por exemplo, uma definição do conceito de função poderia ser: uma função é uma relação matemática entre duas variáveis, em que cada valor da variável independente (entrada) está associado a exatamente um valor da variável dependente (saída). Isso implica que cada entrada tem uma saída correspondente única, e que não há mais de uma saída para uma entrada específica.

A compreensão das noções de imagem conceitual e definição do conceito podem ser aliadas cruciais para educadores e pesquisadores quanto aos processos de ensino e aprendizagem. O entendimento desses conceitos tem potencial de revelar as lacunas na compreensão dos alunos e fornecer gatilhos sobre como adaptar o ensino para melhor atender às necessidades individuais e coletivas de aprendizado. Ao reconhecer as diferentes formas como os estudantes podem interpretar um conceito, os professores podem desenvolver estratégias mais eficazes para facilitar a compreensão e fortalecer o conhecimento matemático.

Outro marco importante a ser destacado na história dos trabalhos de David Tall, que antecede a TTMM, é o livro intitulado *Pensamento Matemático Avançado* (Tall, 1991), publicado em 1991, resultante de colaborações de Tall junto ao Grupo Internacional de Psicologia da Educação Matemática. O livro aborda a essência do *Pensamento Matemático Avançado*, expondo ideias sobre esse tipo de pensamento, explorando o papel das definições, provas e símbolos na promoção da abstração reflexiva.

O pensamento, como uma atividade intrinsecamente humana, é um processo que acontece no cérebro e engloba tudo o que nossa mente observa, percebe, interpreta e molda, dando forma ao que denominamos conhecimento. Definir o pensamento implica reconhecer sua natureza multifacetada e dinâmica, assim recorremos à definição do dicionário Michaelis:

1 **Ato ou efeito de pensar, de refletir.** 2 **O que se pensa; ideia.** 3 **Atividade da inteligência.** 4 Ação peculiar do espírito. 5 **O poder ou o processo de pensar.** 6 **Nível da capacidade de pensar.** 7 Maneira de fazer um julgamento; ponto de vista. 8 **Capacidade de imaginar.** 9 Ideia principal de uma obra literária. 10 Intensa concentração. 11 **Elaboração mental.** 12 **Visão imaginária.** 13 Intenção ou esperança de fazer algo. 14 Máxima de caráter prático. 15 **Produto de uma recordação.** 16 Conjunto de ideias de uma pessoa, uma instituição, um povo, um período da história etc. 17 FILOS Atividade psíquica, caracterizada pelo **conhecimento cognitivo** (Dicionário Michaelis, online, grifo nosso).

Os termos grifados na citação nos ajudam a compreender alguns significados para pensamento, nos auxiliando inclusive no entendimento de diferentes níveis de pensamento. No primeiro capítulo de sua obra, Tall (1991, p. 3), diferencia o *Pensamento Matemático Elementar* do *Pensamento Matemático Avançado*, revelando a evolução do raciocínio matemático à medida que o indivíduo se aprofunda e amadurece seus conhecimentos.

O *Pensamento Matemático Elementar* se caracteriza pela utilização de definições simples que operam com entes matemáticos não formais. O estudante nesse estágio se concentra na compreensão básica dos conceitos, utilizando-os de forma direta e sem questionamentos profundos. As definições servem como guias para a resolução de problemas, mas a contextualização e a análise crítica ainda são aspectos incipientes.

Em contraste, o *Pensamento Matemático Avançado* se manifesta como uma postura proativa na abordagem de problemas matemáticos. O estudante se torna um investigador ativo, questionando, explorando e buscando soluções inovadoras. A contextualização do problema assume um papel essencial, levando à formulação de conjecturas que norteiam a investigação.

O *Pensamento Matemático Avançado*, o ápice dessa jornada, representa a capacidade de analisar criticamente problemas complexos, identificar padrões e relações sutis, e formular soluções inovadoras. O *Pensamento Matemático Avançado* emerge quando os alunos são capazes de

ir além da simples manipulação de símbolos e procedimentos, integrando sua imagem conceitual com definições conceituais sólidas para resolver problemas complexos de forma reflexiva e criativa, transcendendo a memorização e a mecanização.

Façamos uma interconexão entre os três aportes teóricos abordados até o momento: a imagem conceitual, a definição do conceito e o Pensamento Matemático Avançado.

- A imagem conceitual nutre a definição do conceito, fornecendo a base intuitiva e concreta para a compreensão formal.
- A definição do conceito, por sua vez, refina a imagem conceitual, aprimorando a precisão e a consistência da representação mental do estudante.
- Ambos, imagem conceitual e definição do conceito, servem como trampolins para o Pensamento Matemático Avançado, propiciando a flexibilidade cognitiva e a capacidade de abstração necessárias para a resolução de problemas complexos.

Assim, a imagem conceitual, a definição do conceito e o Pensamento Matemático Avançado não são apenas conceitos isolados, mas sim peças interligadas em um ciclo de aprendizado contínuo, em que uma compreensão mais profunda de um conceito alimenta e enriquece o desenvolvimento do outro, promovendo uma apreciação mais completa e significativa da matemática.

3 JÁ-ESTABELECIDOS, JÁ-ENCONTRADOS E A-ENCONTRAR

Outros tópicos importantes na TTMM, proposto por Tall (2008; 2013) são os já-estabelecidos, os já-encontrados e os a-encontrar.

Os já-estabelecidos são estruturas mentais que caracterizam o ser humano, assim são intrínsecas a todos, porém cada indivíduo pode variar o período de tempo que vai levar para estabelecê-las. Segundo Tall (2008), há três já-estabelecidos que influenciam nossa aprendizagem ao longo da vida e direcionam nosso pensamento matemático, são eles: “reconhecimento de padrões, semelhanças e diferenças; repetição de sequências de ações até que se tornem automáticas; linguagem para descrever e aprimorar a forma como pensamos sobre as coisas” (Tall, 2008, p. 1-2, tradução nossa).

A combinação desses três já-estabelecidos é o que permite o desenvolvimento de novos conhecimentos matemáticos, assim fazendo de forma construtiva a evolução de ideias simples até sua união em uma ideia mais complexa e abstrata.

Vale ressaltar, que esse desenvolvimento cognitivo é individual e baseado em experiências anteriores. E essas experiências anteriores são chamadas por Tall (2008; 2013) de já-encontrados, e podem ser definidas como “é toda e qualquer experiência anterior a um certo aprendizado, considerada como construto mental, presente na imagem de conceito do aluno, que possa interferir no aprendizado em questão, seja de forma positiva ou negativa” (Lima, 2007, 86). Bueno (2021) reforça que: “Esse termo é utilizado para descrever como novas situações são interpretadas a partir de experiências prévias, mas não se refere exclusivamente à experiência em si e sim ao traço deixado por ela e que pode afetar o pensamento” (p. 91).

A influência de um já-encontrado pode ser positiva quando o conceito anterior está compreendido e tem certa relação com o novo conhecimento, facilitando a aprendizagem do novo conceito. Por exemplo, se o aluno já conhece as regras da soma, da diferença e múltiplo constante

das derivadas, ele poderá ter maior facilidade quando for apresentado às mesmas propriedades para as integrais.

Por outro lado, a influência pode ser negativa quando o conceito anterior ou não está bem consolidado ou ainda precisa ser reformulado, podendo dificultar a compreensão de novos conceitos. Um exemplo disso ocorre quando o aluno toma conhecimento de que a derivada de uma função exponencial $f(x)=e^x$ é ela mesma e posteriormente se depara com a derivada de $f(x)=e^{2x+6}$. Aqui o aluno pode encontrar um impasse entre perceber a necessidade de uso da Regra da Cadeia e simplesmente dizer que a derivada é igual.

Sobre essas influências Soares (2018) pontua:

Nesse sentido, é necessário que o professor conheça a realidade do trabalho para cada um dos conteúdos matemáticos em seu próprio contexto escolar, no qual atue como um mentor que traga aspectos essenciais na superação de obstáculos que podem surgir destas aprendizagens anteriores (Soares, 2018, p. 28-29).

Por fim, o termo a-encontrar pode ser compreendido por “experiências que podem não ser ainda parte da imagem de conceito, mas podem tanto modificá-la quando vir a fazer parte dela. Neste último caso, eles acabam tornando-se já-encontrados” (Lima, 2007, p. 89).

Podemos citar a compreensão da área de um círculo para o Ensino Fundamental e Médio, que pode ser somente apresentada ou podem ter intuições geométricas, porém essa será compreendida apenas quando o conceito de limite for bem estabelecido, o que poderá ocorrer no Ensino Superior. Para níveis mais avançados podemos colocar o fato de que conjuntos limitados e fechados são compactos. Isso é provado como sendo verdadeiro em curso de Análise Real ou Análise Vetorial, porém ao avançarmos para um curso de Análise Funcional, descobrimos que essa afirmativa é falsa em espaços de dimensão infinita, mostrando que um conceito antes fundamental é falso para conjuntos mais gerais.

4 TEORIA DOS TRÊS MUNDOS DA MATEMÁTICA

As reflexões teóricas discutidas até o momento fundamentam a estruturação da TTMM, que foi cunhada por David Tall para categorizar os diferentes níveis e momentos de abstração na compreensão em matemática. Essa teoria ajuda a explicar como os estudantes pensam e desenvolvem o conhecimento matemático, desde a intuição na ideia mais básica para a construção de conjecturas, até o formalismo rigoroso e demonstrações de resultados. Possuindo uma boa compreensão de como se dá esse processo, os professores e pesquisadores podem apoiar esse desenvolvimento com maior efetividade. Assim, no ano de 2013, David Tall publicou o livro intitulado *Como os Humanos Aprendem a Pensar Matematicamente: Explorando os Três Mundos da Matemática*, no qual propusera sua articulação teórica.

O livro de Tall (2013), é dividido em quatro partes, a primeira expõe os princípios da TTMM, os quais foram apresentados acima. Na segunda, o autor estuda o pensamento matemático e seu desenvolvimento considerando conceitos da escola básica, como frações, números negativos, trigonometria, entre outros. Na terceira, a evolução histórica da matemática é analisada por meio do olhar dos Três Mundos da Matemática, trazendo a ideia de que os conceitos matemáticos foram construídos a partir de noções corporificadas, que foram aperfeiçoados junto do simbolismo até a obtenção de suas formalizações. Na quarta parte, o autor expõe as barreiras encontradas pelos alu-

nos com base na transição das ideias corporificadas e simbolizadas para as ideias formais, ou seja, a transição da matemática escolar para a matemática do Ensino Superior. Nessa última parte são considerados os conceitos do CDI, demonstrações desses conceitos e resolução de problemas.

A TTMM postula que os momentos do pensamento matemático podem ser categorizados em três “mundos” distintos: Conceitual Corporificado; Operacional Simbólico; e, Formal Axiomático.

Corporificação conceitual, baseia-se nas ações e percepções humanas, desenvolvendo imagens mentais que são verbalizadas de modo cada vez mais sofisticado e tornam-se entidades mentais perfeitas em nossa imaginação.

Simbolismo operacional, cresce além de ações físicas dos procedimentos matemáticos. Enquanto alguns alunos podem permanecer em um nível processual, outros podem conceber os símbolos de forma flexível, como as operações a realizar e também operar, por meio de cálculo e manipulação.

Formalismo axiomático baseia-se no conhecimento formal de sistemas axiomáticos especificado pela definição cujas propriedades são deduzidas por provas matemáticas (Tall, 2013, p. 16-17, tradução nossa).

O primeiro, denominado Mundo Conceitual Corporificado, fundamenta-se nas percepções e ações que emergem tanto do mundo real quanto de construções abstratas, desenvolvendo-se gradualmente em imagens mentais cada vez mais complexas ou em intuições que permitem formular propostas iniciais. Nesse processo, não é imprescindível a manipulação direta de objetos físicos, já que o sujeito pode explorá-los mentalmente, analisando-os e elaborando conjecturas sobre suas propriedades ou sobre situações específicas. Exemplos disso são a ideia de uma linha absolutamente reta em contextos de raciocínio geométrico ou a sequência lógica pensada antes de propor uma expressão algébrica fechada para determinada manipulação. Destaca-se que a manipulação de objetos, característica do mundo corporificado, pode ser potencializada pelo uso de Recursos Digitais, que permitem simulações, interações virtuais e experimentações que favorecem a construção de significados conceituais.

O segundo, denominado Mundo Operacional Simbólico, corresponde a uma dimensão do aprendizado matemático que se apoia no uso de símbolos em áreas como aritmética, álgebra e conceitos de CDI. Ele tem sua origem em ações que se transformam em processos matemáticos expressos por meio de símbolos e suas manipulações. Nessa perspectiva, os símbolos passam a representar ações e percepções oriundas do Mundo Conceitual Corporificado. Por exemplo, ao estudar o conceito de derivada, o conjunto de símbolos df/dx implica a percepção de que a função f deve ser derivada em relação a x e a ação de derivação, aplicando regras como $d(x^2)/dx = 2x$, ou ainda usando outras técnicas como a Regra da Cadeia (regra de derivação utilizada para encontrar a derivada de funções compostas) para derivar a função $f(x) = \cos(2x^3)$, $\frac{d(\cos(u))}{du} \cdot \frac{d(2x^3)}{dx} = -\sin(u) \cdot 2 \cdot 3x^2 = -6x^2 \sin(2x^3)$ (Padilha, 2024).

O terceiro mundo é chamado de Mundo Formal Axiomático. Nele, o desenvolvimento do conhecimento matemático ocorre a partir de axiomas, que dão origem a teoremas, corolários e demais proposições, representando assim a essência do método lógico-dedutivo na matemática. As demonstrações, nesse contexto, caracterizam-se pelo rigor e compreensão, fundamentadas em deduções formais e em uma linguagem precisa. Um exemplo disso é a demonstração, por indução, da fórmula fechada para a soma dos n primeiros números naturais: quando o estudante compreen-

de as propriedades envolvidas, de fato acessa o mundo formal; entretanto, caso apenas reproduza mecanicamente o procedimento de indução, estará apenas operando manipulações simbólicas, com vestígios desse mundo formal.

Cabe salientar que, embora tenham suas particularidades, pode haver interseção entre essas três esferas a depender de cada contexto de aprendizado, fazendo com que os estudantes potencializem a capacidade de incorporar elementos de cada uma delas em seu desenvolvimento cognitivo. Assim, podemos observar também uma inseparável relação e variadas conexões entre a TTMM, as teorias da imagem conceitual e definição do conceito, bem como os pressupostos do Pensamento Matemático Avançado.

Pensemos no Mundo Conceitual Corporificado, em que nele estão presentes elementos relacionados à imagem conceitual, que é a representação mental de um objeto ou conceito. Por exemplo, uma pessoa pode ter uma imagem mental de um círculo como uma forma plana e fechada com um centro como parte de sua imagem conceitual, realizando pensamentos que se inserem no Mundo Conceitual Corporificado.

Como um segundo exemplo, essa mesma pessoa pode definir círculo utilizando-se de termos e símbolos matemáticos (raio, diâmetro,, , porém sua definição pode não ser exatamente igual àquelas constantes na literatura matemática. Neste caso, ela estaria fazendo a transição do primeiro mundo para o mundo simbólico, acontecendo o que Burigato (2019), chama de definição pessoal do conceito.

Posteriormente, essa pessoa observaria na literatura matemática, como é definido um círculo com o rigor e formalismo matemático, passando então aos pensamentos concentrados no mundo simbólico e com traços do Mundo Formal Axiomático.

Em sua tese Lima (2007) afirma:

Há uma hierarquia entre mundos, no sentido de que o mundo formal não é usualmente discutido em estágios anteriores ao nível universitário, portanto só é tratado depois dos mundos corporificado e simbólico. Já estes últimos podem coexistir e serem relacionados de maneira intrínseca. Quando o mundo formal está em jogo, ele também se relaciona aos outros mundos intrinsecamente (Lima, 2007, p. 80-81).

Em paralelo a Lima (2007), aqui conjecturamos que uma das dificuldades de compreensão quando os estudantes chegam nas disciplinas de CDI seja por conta da exigência de uma Linguagem Matemática rigorosa o que, não necessariamente, temos na Educação Básica, sendo em muitos casos, o primeiro contato do aluno com matemática rigorosa e formal. Nos arriscamos a dizer ainda que muitas vezes, os processos de ensino e aprendizagem na Educação Básica e até no Ensino Superior se prendem no mundo simbólico (conteúdo passado por meio de definições e fórmulas, processos mecanizados) sem uma devida passagem pelo mundo da corporificação (percepção, exercitar a criação de imagens mentais, conjecturar). Contudo, apesar de os processos se concentrarem no mundo simbólico, a Linguagem Matemática ainda é pouco exigida (em termos mais rigorosos) na Educação Básica frente àquela que acaba sendo exigida num considerável nível no Ensino Superior (Padilha, 2024).

Tall e Mejía-Ramos (2004) em seu artigo, concluem:

Todos os estudantes constroem suas novas concepções com base em suas experiências cognitivas, inicialmente fundamentadas na corporificação e no simbolismo. A corporificação envolve a interação prática com o mundo externo e experimentos mentais que constituem um mundo interno corporificado. [...] Um curso de cálculo precisa se apoiar nessas experiências e oferecer um aprendizado significativo para o desenvolvimento pessoal de cada estudante (p. 11, tradução nossa).

Tall (2008) reforça essas ideias ao expor que:

Para os estudantes que constroem seu conhecimento com base na corporificação e no simbolismo da matemática escolar, vejo uma rota mais natural para o cálculo, combinando esses dois aspectos de maneira que tenham o potencial total de levar tanto à análise matemática padrão, à análise infinitesimal não padrão ou ao cálculo prático em aplicações (Tall, 2008, p. 16, tradução nossa).

Essas observações, de Tall e Mejía-Ramos (2004) e de Tall (2008), destacam a importância de integrar representações visuais e simbólicas no ensino do CDI, facilitando diferentes trajetórias de aprendizagem. No contexto da Regra da Cadeia, essa abordagem pode ser vista na transição entre a interpretação geométrica da derivada (como taxa de variação) e sua aplicação algébrica em expressões compostas. Um estudante que compreende a relação entre a inclinação de uma curva e sua expressão simbólica pode visualizar melhor o papel da derivação em problemas práticos.

Na mesma linha que Tall e Mejía-Ramos (2004) e Tall (2008), acreditamos que o aprendizado da derivada pode ser facilitado quando abordado de forma mais intuitiva e visual, podendo, os estudantes, primeiro explorar a inclinação da reta tangente a uma curva no plano cartesiano. Para somente depois dessa experimentação serem introduzidos às técnicas algébricas e à definição formal baseada em limites, possibilitando aos estudantes uma transição mais natural entre a compreensão geométrica e a simbólica-formal.

5 REFLEXÕES FINAIS

As ideias de David Tall e seus colaboradores constituem um arcabouço teórico potente para compreender os desafios que permeiam o ensino e a aprendizagem de conceitos do CDI. Ao reconhecer a diferença entre definições formais e imagens conceituais, evidencia-se que a construção do conhecimento matemático não ocorre de maneira linear, mas sim em meio a conflitos, reorganizações e reinterpretações que marcam o percurso de cada estudante. A noção de Pensamento Matemático Elementar e Avançado, bem como a articulação entre os Três Mundos da Matemática, permitem compreender a complexidade das transições cognitivas exigidas dos aprendizes, especialmente quando são confrontados com conceitos mais abstratos.

Assim, este ensaio teórico reafirma a importância de práticas pedagógicas que considerem a pluralidade de formas de pensar matematicamente, favorecendo a passagem entre intuições iniciais, manipulações simbólicas e formalizações mais rigorosas. Longe de oferecer soluções prontas, o texto pretende ampliar o debate sobre a aprendizagem do CDI, convidando professores e pesquisadores a refletirem sobre como promover ambientes de ensino que acolham as dificuldades dos estudantes e, ao mesmo tempo, estimulem o desenvolvimento de um pensamento matemático mais profundo, flexível e integrado.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior–Brasil (CAPES)–Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BUENO, R. W. S. **A construção do conceito de integral: uma viagem pelos três mundos da matemática**. 2021. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.
- BURIGATO, S. M. M. S. **Um estudo sobre a aprendizagem do conceito de limite de função por estudantes nos contextos Brasil e França**. 2019. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campina Grande, 2019.
- DICIONÁRIO MICHAELIS. **Michaelis Online**, 2024. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/PENSAMENTO/>.
- LIMA, R. N. **Equações algébricas no ensino médio: uma jornada por diferentes mundos da matemática**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MÜLLER, T. J. **Objetos de aprendizagem multimodais e ensino de Cálculo: uma proposta baseada em análise de erros**. 2015. Tese (Doutorado)–Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- PADILHA, G. R. Linguagem Matemática, a teoria dos Três Mundos da Matemática e a regra da cadeia: possíveis relações. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [S. l.], v. 13, n. 31, p. 1–19, 2024. DOI: 10.33871/rpem.2024.13.31.8846. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/8846>. Acesso em: 3 set. 2024.
- SOARES, G. O. **O conceito de limite na formação inicial de professores de matemática: um estudo à luz dos três mundos da matemática**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Franciscana, Santa Maria, 2018.
- TALL, D. (Ed.). **Advanced mathematical thinking**. Dordrecht: Kluwer, 1991.
- TALL, D. **Building and testing a cognitive approach to the Calculus using interactive computer graphics**. 1986. Ph.D. Thesis in Mathematics Education. Faculdade de Educação, Universidade de Warwick, Inglaterra, 1986.
- TALL, David. **How humans learn to think mathematically: exploring the Three Worlds of Mathematics (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives)**. Edition: Illustrated, September 2, 2013.
- TALL, D. The Transition to Formal Thinking in Mathematics. **Mathematics Education Research Journal**, Suíça: Springer 2008. p. 5-24.
- TALL, D.; MEJÍA-RAMOS, J. P. Reflecting on Post-Calculus Reform. In: International Congress of Mathematics Education. Plenary for Topic Group 12: Calculus. 2004, Copenhagen. **Proceedings [...]** Copenhagen: 2004. p. 1-14.
- TALL, David; VINNER, Shlomo. Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. **Educational studies in mathematics**, v. 12, n. 2, p. 151-169, 1981.

WARWICK. **Professor David Tall**. Disponível em: https://warwick.ac.uk/fac/soc/ces/staff/david_tall/.

ZANON, T. X. D. (2019). **Imagens conceituais de combinatória no ensino superior de matemática**. 333f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

POTENCIALIDADE DE DADOS AMBIENTAIS NO ENSINO DA ESTATÍSTICA EM CURSOS DE GRADUAÇÃO

POTENTIAL OF ENVIRONMENTAL DATA IN TEACHING STATISTICS IN HIGHER EDUCATION

EL POTENCIAL DE LOS DATOS AMBIENTALES EN LA FORMACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS ESTUDIANTES DE PREGRADO

Naiara Lima Costa  ¹

RESUMO

A análise de dados e o ensino da estatística estabelecem uma relação intrínseca que se manifesta em diversas áreas do conhecimento. Nesse contexto, torna-se fundamental promover a capacitação discente para a aplicação do conhecimento adquirido, especialmente no que se refere à utilização de informações que articulem competências técnicas e consciência socioambiental. Assim, a integração entre a análise de dados e a educação estatística, mediada pela abordagem de temáticas ambientais, contribui para a formação do pensamento crítico. Ademais, o emprego de dados abertos provenientes de distintos domínios surge como recurso pedagógico relevante, favorecendo a consolidação da aprendizagem e a promoção da autonomia intelectual dos estudantes, sobretudo no ensino superior. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta as potencialidades de integração dos conceitos fundamentais da estatística à aplicabilidade prática em dados ambientais, utilizando como recurso uma das bases de dados disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais–INPE que relaciona emissões de gases de efeito estufa ao desmatamento.

Palavras-chave: Análise de dados. Ensino Superior. Base de dados. Inferência. Excel.

ABSTRACT

Data analysis and the teaching of statistics establish an intrinsic relationship that manifests across various fields of knowledge. In this context, it is essential to promote students' ability to apply the knowledge they have acquired, particularly regarding the use of information that integrates technical skills with socio-environmental awareness. The integration between data analysis and statistical education, mediated by the exploration of environmental themes, contributes to the development of critical thinking. Moreover, the use of open data from different domains emerges as a relevant pedagogical resource, fostering the consolidation of learning and the promotion of students' intellectual autonomy, especially in higher education. Within this framework, the present study highlights the potential for integrating fundamental statistical concepts with the practical application of environmental data, using as a resource one of the databases provided by the Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)–Brazilian Institute for Space Research, which relates greenhouse gas emissions to deforestation.

Keywords: Data Analytics. Higher education. Database. Inference. Excel.

RESUMEN

El análisis de datos y la enseñanza de la estadística establecen una relación intrínseca que se manifiesta en diversas áreas del conocimiento. En este contexto, resulta fundamental promover la capacitación del estudiante para la aplicación del conocimiento adquirido, especialmente en lo que respecta al uso de información que articule competencias técnicas y conciencia socioambiental. La integración entre el análisis de datos y la educación estadística, mediada por el abordaje de temáticas ambientales, contribuye a la formación del pensamiento crítico. Además, el uso de datos abiertos provenientes de distintos dominios se presenta como un recurso pedagógico relevante, que favorece la consolidación del aprendizaje y la promoción de la autonomía intelectual de los estudiantes, especialmente en la educación superior. En este marco, el presente trabajo presenta las potencialidades de integrar los conceptos fundamentales de la estadística con la aplicabilidad práctica en datos ambientales, utilizando como recurso una de las bases de datos proporcionadas por el Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)–Instituto Brasileño de Investigaciones Espaciales, que relaciona las emisiones de gases de efecto invernadero con la deforestación.

Palabras clave: Análisis de datos. Educación superior. Base de datos. Inferencia. Excel.

¹ Engenheira de Energia pela UFGD, doutoranda em Ciência e Tecnologia de Materiais pela UNESP, professora substituta da Faculdade de Engenharia e Ciências – FEC (UNESP), Rosana, São Paulo, Brasil. E-mail: naiara.costa@unesp.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A alfabetização estatística é uma competência essencial aos cidadãos imersos em sociedades cada vez mais permeadas por informação, sendo comumente proposta como um dos resultados esperados da escolaridade e como um componente indispensável da alfabetização e da numeracia em adultos (Gal, 2002).

A Estatística configura-se como a ciência responsável pela sistematização, apresentação e análise dos dados, proporcionando a extração de inferências e a construção de conhecimento a partir deles (Guedes *et al.*, 2005). Diversos modelos estatísticos são aplicados de maneiras distintas, consoante ao objetivo de cada pesquisa (Fávero e Belfiore, 2017). No contexto científico, educacional, social, econômico e ambiental, a estatística desempenha um papel essencial na tomada de decisões, no planejamento e na compreensão de fenômenos complexos.

Assim, a estatística, que **é componente curricular de grande parte dos cursos de graduação**, surge como oportunidade no ensino de temas subjacentes, como a inclusão de dados ambientais. De acordo com Ott (1995), as áreas da estatística ou mesmo da teoria da probabilidade são essenciais no monitoramento ambiental, no levantamento de campo, na análise de dados, pesquisa e, conseqüentemente, na tomada de decisões ambientais. Ademais, a prática contribui para o envolvimento do discente e pode transformar reflexões em ação (Campos *et al.*, 2021), e por este motivo, é fundamental estudar a viabilidade da abordagem gradual do ensino da estatística, visando promovê-la como um instrumento para o letramento ambiental.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho é demonstrar como conteúdos programáticos da estatística podem ser direcionados ao estudo ambiental. Assim, uma base de dados abertos do Bioma Amazônico, disponibilizada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), que relaciona desmatamento e emissões de três Gases de Efeito Estufa (GEE), foi analisada no contexto exploratório de alguns subtópicos trabalhados na ementa de cursos de Estatística e Probabilidade. A escolha do bioma se deu por ser um dos mais ricos em biodiversidade e contribuir diretamente para a regulação climática (Soares *et al.*, 2025), o que favorece ainda mais a temática em sala de aula.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Estatística Descritiva é a área da matemática responsável por organizar, resumir e interpretar informações (Silvestre, 2007). Com isso, seu principal objetivo é descrever as características de um conjunto de dados, ausente de inferência. Já a estatística inferencial é fundamentada na teoria das probabilidades e destina-se à análise destes dados e sua interpretação (Guedes *et al.*, 2005).

A aplicação de distintos temas da estatística pode ser embasada por uma base de dados abertos, que consiste em uma série de informações armazenadas que permite o acesso, gerenciamento e estudo das informações ali contidas. Essa base, disponibilizada em planilhas, possibilita tanto o tratamento quanto a interpretação das informações. Esse tipo de análise favorece a discussão sobre a estrutura e a organização dos dados, os tipos de variáveis envolvidas e os métodos estatísticos mais adequados ao estudo. Apesar da possibilidade de implementação de ferramentas diversas, a fixação de conteúdo pode ser realizada através da ferramenta Excel, que permite setorizar as etapas de análise, facilitando o processo e ampliando as possibilidades de aplicabilidade. Além disso, o Excel é uma importante ferramenta de ensino de matemática em distintos graus de escolaridade (Santos *et al.*, 2024; da Silva e de Moura, 2020; Lombardo Ferreira *et al.*, 2013). Segundo Becker (2015), pla-

nilhas oferecem ao aprendiz uma percepção significativa acerca da aplicação efetiva das ferramentas estatísticas, as quais raramente se restringem a uma única variável.

Ademais, destaca-se que é fundamental que o aluno, além de saber aplicar as ferramentas da estatística, consiga interpretar adequadamente tanto os dados apresentados quanto os resultados de suas próprias análises. De acordo com Lima e Marin (2024, p.1):

“Salienta-se a importância do ensino da educação estatística, pois na sociedade contemporânea, uma pessoa que não consegue interpretar dados de tabelas e gráficos, tem dificuldade de entender o funcionamento e a organização das informações que recebe. Em outras palavras, esse campo do saber contribui para a formação cidadã do aluno, além de possibilitar o seu entendimento de problemas do mundo real e de deixá-los escolher suas próprias estratégias para solucioná-los.”

Françóis e Monteiro (2023) relacionam a estatística a dimensões cognitivas, socioculturais e afetivas, propondo a integração de temas ambientais à Estatística Cívica, por meio da incorporação de questões sociais como ferramenta de capacitação e de estímulo a transformações.

No âmbito de formação acadêmica, é possível relacionar conteúdos programáticos a elementos ambientais, como, por exemplo, a estatística aplicada a tendências de elevação da temperatura média na Amazônia Central, como em estudo conduzido por Gomes *et al.* (2021). Ainda no ensino superior, é necessário refletir sobre a formação de futuros docentes e, nesse contexto, Araújo e colaboradores (2025) refletem sobre o tema e reforçam a contribuição da divulgação científica como uma estratégia de democratizar as informações sobre clima, sustentabilidade, preservação e conservação, destacando licenciaturas em instituições de ensino inseridas na Amazônia.

Diante disso, evidencia-se a importância da estatística aplicada às mais diversas áreas de aprendizagem, enquanto instrumento crítico e de cidadania.

3 METODOLOGIA

Este estudo propõe uma metodologia voltada ao ensino de conceitos fundamentais da estatística, aplicados à análise de dados ambientais. O trabalho fez uso da base de dados “Estimativas de emissões anuais (1960-2020) para toda a Amazônia” do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Os dados foram extraídos do link: <<https://inpe-em.ccst.inpe.br/estimativas-para-a-amazonia/>>, com download no dia 09/10/2025.

De acordo com o INPE (2025):

“O sistema INPE-EM (INPE – *Emission Model*) é um serviço do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que visa tornar disponíveis estimativas anuais de emissões de gases do efeito estufa (GEE) por mudanças de cobertura da terra no Brasil de modo espacialmente explícito [...] São disponibilizadas estimativas de 1ª Ordem (que supõe de modo simplificado que 100% das emissões ocorram no momento da mudança de uso/cobertura) e de 2ª Ordem (que buscam representar o processo gradativo de liberação e absorção do carbono como ocorre de fato)... “As estimativas de 2ª Ordem representam com maior precisão estudos relativos ao ciclo de carbono. As estimativas de 1ª Ordem são normalmente utilizadas para reportar emissões de modo mais simples e intuitivo.”

Nesse aspecto, foi objetivado, através da base de dados, contemplar assuntos pertinentes à estatística e previamente abordados, permitindo que discentes de graduação fixem conteúdo me-

diante aprendizagem contextualizada. Toda a análise foi realizada pelo software Excel, da Microsoft, em função de ser uma ferramenta de fácil acesso.

O arquivo trabalhado é disponibilizado no formato ‘.xlsx’ e apresenta três planilhas: um dicionário dos termos utilizados, referido como “Leia-me”, uma planilha denominada “sem degradação” e outra nomeada “com degradação”. Na página de download do arquivo, nem todas as informações necessárias à interpretação da tabela estão disponíveis, mas no campo de busca do site é possível encontrar informações complementares. No caso das emissões “sem degradação”, em busca complementar, o INPE informa que as emissões líquidas de CO_2 são baseadas em uma representação da dinâmica da vegetação secundária, em áreas que passaram por corte raso, ou seja, com remoção de todas ou da maior parte das árvores em um mesmo período. Para a planilha “com degradação”, é referido que as estimativas de emissões líquidas de CO_2 incorporam as emissões por degradação florestal, que pode ser entendida como a perda gradual da floresta.

A planilha eleita para as análises estatísticas, “sem degradação”, foi preferida em função de apresentar também estimativas para outros dois gases: metano (CH_4) e óxido nitroso (N_2O). No caso do CO_2 , as emissões são avaliadas em relação à 1ª ordem, 2ª ordem, parcela emitida por fogo no desmatamento, parcela emitida por decaimento no desmatamento, parcela emitida por corte da vegetação secundária e emissões por degradação da floresta.

A tabela “sem degradação” compõe uma matriz 60x15, fornecendo informações anuais distribuídas em linhas organizadas cronologicamente (1960-2020) e colunas que dispõem de dados de desmatamento e emissões, além de absorção e balanço. No caso das informações de absorção e balanço, não houve análise estatística proposta no trabalho em função de direcionamento de estudo.

A análise foi iniciada com a sistematização das informações referentes à área desmatada e às emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Para isso, foi criada uma cópia da planilha principal, na qual foram excluídas as colunas que não continham dados de interesse para o estudo. A planilha original foi preservada no mesmo documento para eventuais conferências. A organização dos dados relativos à área desmatada e às emissões por década foi realizada por meio da média dos valores, correspondentes a cada período (1960 a 1969, por exemplo), através da função =MÉDIA e seleção das células equivalentes ao intervalo. Esse procedimento foi aplicado inicialmente à variável “área desmatada” e, posteriormente, replicado para todas as categorias de emissões investigadas, considerando os mesmos intervalos temporais. Uma vez organizada, a mesma etapa foi replicada para o cálculo do desvio padrão. Dessa forma, a função de média foi substituída pela medida de dispersão, permitindo representar de forma mais precisa o comportamento médio dos dados ao longo da estimativa histórica. Com base nessa etapa de organização, elaborou-se a tabela contendo os dados médios por década, bem como a representação gráfica da evolução da área desmatada e das emissões históricas discriminadas por tipo de gás poluente, ambas em gráficos de linha. Para os gráficos, orienta-se selecionar os dados de interesse e em seguida clicar em “inserir” e “gráficos recomendados”, objetivando navegar pelas recomendações do software e buscar a melhor representação gráfica.

Para analisar a taxa de crescimento entre dois períodos consecutivos, recomenda-se inserir uma coluna em branco à direita da variável de interesse. Assim, é possível calcular a variação relativa entre os períodos a partir da diferença entre o valor atual e o valor anterior (por exemplo, = B2–B1), dividida pelo valor do período anterior. Esse procedimento fornece a taxa de crescimento relativa entre os períodos considerados (Eq. 1). Os resultados podem ser apresentados graficamente por meio de um gráfico de colunas, incluindo o período em análise e as taxas calculadas.

$$\text{Taxa de crescimento (\%)} = \frac{V_f - V_i}{V_i} \times 100 \text{ (eq. 1)}$$

Onde: Vf: Valor final e Vi: valor inicial

Por último, propõe-se a análise de regressão linear ou correlação, que pode ser feita diretamente pelo Excel, através da seleção das colunas que correlacionadas, nesse caso emissões em função da área desmatada, ou contextualizada, pelo método dos mínimos quadrados, de maneira gradual nas etapas de cálculo. Nessa etapa fundamenta-se a teoria da metodologia, conceituando variável independente (eixo das abscissas, x) e variável dependente (eixo das ordenadas, y) e abrindo possibilidade para discussões ambientais no âmbito de impactos associados à ação humana.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A primeira etapa consistiu em agrupar os dados de interesse por década, o que possibilita a análise das médias e pode ser facilmente replicado para o cálculo dos valores acumulados no período. Dessa forma, os dados foram organizados na Tabela 1, que dispõe a área desmatada e emissões.

Tabela 1 – Média da área desmatada e das emissões de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso no bioma amazônico brasileiro no período entre 1960 e 2020.

Período	Área desmatada (km ²)	MtonCO2/ano					MtonCO2eq/ano	
		Em. CO2 (1)	Em. CO2 (2)	Em. CO2 (F)	Em. CO2 (CV)	Em. CO2 (D)	Em. de CH4	Em. de N2O
1960 a 1969	842.754,0	459,0	346,7	149,0	197,6	0,3	16,0	4,0
1970 a 1979	973.478,6	530,3	458,1	172,1	285,9	7,6	18,5	4,8
1980 a 1989	2.076.700,0	1131,6	1004,3	367,0	636,7	25,5	39,5	11,8
1990 a 1999	1.634.270,0	890,7	890,1	288,6	601,0	57,5	31,1	9,2
2000 a 2009	1.765.328,7	925,8	937,5	304,8	632,0	91,9	32,9	9,6
2010 a 2020	715.382,73	404,6	443,9	132,0	311,5	147,8	14,0	3,8

Legenda: CO₂: dióxido de carbono; CH₄: metano; N₂O: óxido nitroso;

*Em. CO₂ (1): Emissões acumuladas de CO₂ 1ª ordem (MtonCO2/ano); Em. CO₂ (2) Emissões de CO₂ de 2ª ordem; Em. CO₂ (F): Parcela emitida por fogo (no desmatamento); Em. CO₂ (CV) Emissão por corte da vegetação secundária; Em. CO₂ (D): Parcela emitida por decaimento (no desmatamento); Em. de CH₄: Emissão de CH₄ em carbono equivalente (no desmatamento); Em. de N₂O: Emissão de N₂O em carbono equivalente (no desmatamento).

Fonte: Elaborada a partir dos dados do INPE

O cálculo da média aritmética para o conjunto de células por faixa temporal, organizado de forma tabular, permite discutir de forma abrangente todos os elementos que compõem a tabela. Inicialmente, busca-se compreender a importância de cada um desses elementos, desde o título, que deve ser suficientemente informativo para possibilitar a compreensão do conteúdo apresentado, incluindo o período e o local de ocorrência dos dados, até o cabeçalho e as colunas indicadoras (Milone, 2004). Além disso, são considerados aspectos fundamentais como o uso adequado de algarismos significativos, a padronização das unidades de medida, a inclusão de legendas explicativas e outras variáveis que contribuem para a clareza e a precisão das informações apresentadas.

Com esse tipo de análise, é possível compreender períodos em que houve aumento da área desmatada e consequente aumento das emissões de GEE, permitindo aliar a estatística à discussão de dados ambientais e político-sociais, levando a observações importantes que podem ser abordadas em sala de aula. Rocha e colaboradores (2024) enfatizam a relevância da compreensão da média aritmética, bem como das discussões e reflexões em sala de aula, promovendo o letramento estatístico, descrito como processual e dinâmico.

No caso do cálculo do desvio padrão (raiz da variância), medida de dispersão amplamente utilizada, é possível trabalhar com a fixação do conteúdo por meio do software. Nessa análise são levados em consideração o quanto cada medida desvia-se em relação à média do período. O cálculo pode ser realizado diretamente pelo software, com a função =DESVPAD.A (amostra) ou =DESVPAD.P (população), ou pode ser contextualizado passo a passo dentro do programa, o que contribui significativamente para a aprendizagem (Silva *et al.*, 2023). A equação de desvio padrão é apresentada na equação (2).

$$Dp = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n}} \text{ (eq. 2)}$$

Onde: xi: valor de cada medida; ; n: quantidade de informações.

No caso das etapas de cálculo detalhadas, é possível, inicialmente, contextualizar o conceito de média, já definido anteriormente. Em seguida, calcula-se a diferença entre cada valor observado e a média (denominado desvio), procedendo-se à elevação de cada desvio ao quadrado. Posteriormente, realiza-se o somatório desses desvios quadráticos e, por fim, calcula-se a raiz quadrada do resultado obtido dividido pelo número total de observações, como apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Método de cálculo por etapas para o desvio padrão.

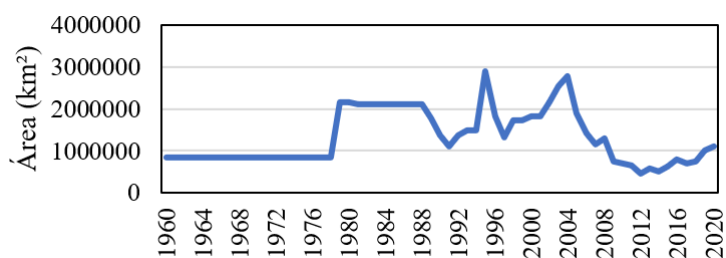
	A	B	C	D	E	F
1			Média	346,7		
2	Year	CO2 2ª ordem	(xi - média)	(xi - média)²	somatório	desvio p.
3	1960	149	-197,7	39085,29	70818,1	84,1535
4	1961	247	-99,7	9940,09		
5	1962	309	-37,7	1421,29		
6	1963	347	0,3	0,09		
7	1964	373	26,3	691,69		
8	1965	390	43,3	1874,89		
9	1966	402	55,3	3058,09		
10	1967	411	64,3	4134,49		
11	1968	417	70,3	4942,09		
12	1969	422	75,3	5670,09		

Fonte: elaborada pelo autor

É importante, nesse contexto, ressaltar que um desvio padrão baixo indica que os dados estão concentrados em torno da média, o que evidencia uma maior uniformidade entre as observações. Em termos práticos, isso significa que, dentro de cada intervalo temporal analisado, os valores anuais apresentaram pouca variação, sem ocorrência de anos com valores significativamente distintos dos demais. Por outro lado, um desvio padrão elevado revela maior dispersão dos dados, sugerindo a existência de variações expressivas no fenômeno estudado, ou seja, discrepâncias mais acentuadas entre os anos que compõem o período em questão. Medidas de tendência central e dispersão são adotadas por Gomes e colaboradores (2015), em dados ambientais para a Amazônia, em estudo que objetiva a compreensão do aumento da temperatura média, o que evidencia a aplicabilidade e importância dessa abordagem. Lima e Marin (2024) fundamentam a utilização do Excel para esse tipo de análise, em contexto escolar.

Na metodologia gráfica, propõe-se trabalhar com a série histórica, que dispõe os dados em função do tempo, permitindo de forma visual identificar padrões e tendências e expandir o que anteriormente foi analisado em intervalos. Para essa análise, foi escolhida a evolução da área desmatada, o que permitiu evidenciar os anos em que houve crescimento da perda de vegetação amazônica.

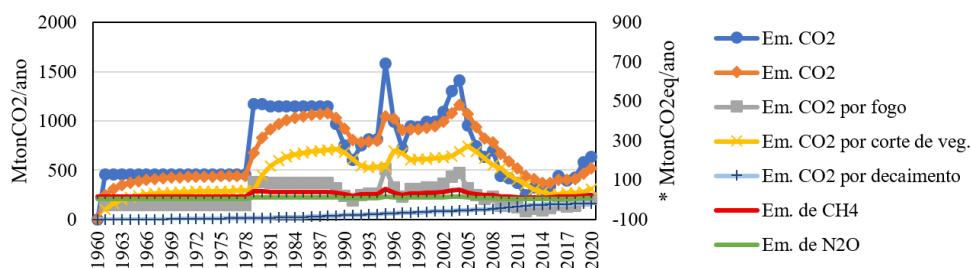
Figura 2 – Série histórica da área desmatada no bioma amazônico brasileiro no período entre 1960 e 2020.



Fonte: elaborada pelo autor

No caso da análise gráfica de emissões, foi possível identificar os principais gases emissores em relação ao desmatamento, bem como trabalhar a inclusão de um eixo secundário, uma vez que o metano e o óxido nitroso são medidos em toneladas equivalentes de CO_2 e em escala muito distinta das emissões de dióxido de carbono, principal gás emitido no desmatamento. Para a utilização de dois eixos, foi empregado o gráfico “combinação”, preservando o gráfico de linhas, mas escolhendo a opção “eixo secundário”.

Figura 3 – Evolução das emissões de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso no bioma Amazônico brasileiro no período entre 1960 e 2020.



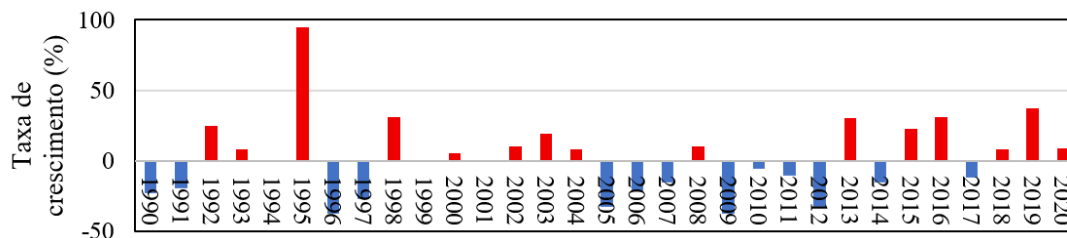
Fonte: elaborada pelo autor

As análises gráficas possibilitam a discussão de elementos de gráfico, como título, eixos, forma de apresentação, inclusão de marcadores e outros elementos que contribuem para uma boa apresentação gráfica, que no decorrer da trajetória acadêmica favorece os demais trabalhos desenvolvidos.

Ainda na análise gráfica, pode-se discutir a taxa de crescimento, medida estatística que indica a variação percentual de um determinado valor ao longo do tempo, permitindo a avaliação de acréscimos, decréscimos ou a estabilidade. Nesse caso, evidencia-se que valores positivos indicam aumento das emissões, enquanto valores negativos apontam redução. Além disso, a análise dessa taxa é fundamental para o monitoramento ambiental e para o planejamento de políticas sustentáveis, o que já é feito por órgãos competentes. No caso da taxa de crescimento, a análise comporta dados a partir de 1990, objetivando um período de análise onde foi evidenciado maiores oscilações.

Nesse caso, as taxas apresentadas são para as emissões de CO₂ de primeira ordem, mas poderiam ser ampliadas para as demais emissões e área desmatada.

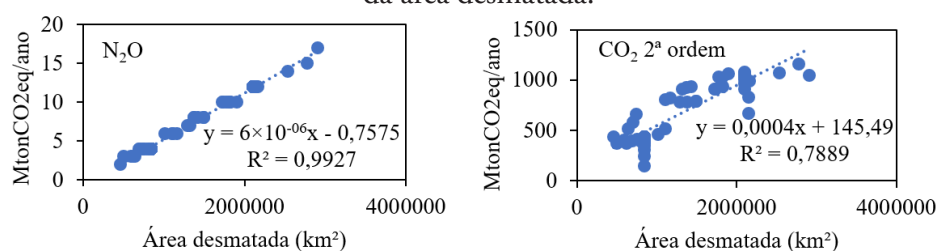
Figura 4–Taxa de crescimento referente às emissões de dióxido de carbono de 1ª ordem no bioma Amazônico brasileiro.



Fonte: elaborada pelo autor

Por último, propõe-se a análise de regressão linear, que atribui correlação entre variáveis: área desmatada (variável independente) e emissões de um dado gás (variável dependente). Nesse aspecto, reforça-se que a abordagem inferencial permite através da substituição do termo “x” da equação da reta – coeficiente angular – estimar através de um valor de área desmatada as possíveis emissões correlacionadas. Na figura 4 são apresentadas duas as correlações possíveis da base de dados.

Figura 5 – Análise de regressão linear da quantidade de gases de efeito estufa emitido em função da área desmatada.



Fonte: elaborada pelo autor

Por fim, faz-se necessário que cada implementação estatística venha acompanhada de uma discussão orientada e fundamentada dos resultados, com o propósito de fomentar o conhecimento ambiental e estabelecer a relação entre os dados analisados e as técnicas propostas e os impactos sociais, econômicos e, principalmente, ambientais evidenciados no estudo.

Do ponto de vista das competências estatísticas, a avaliação de dados ambientais permite a aplicação ampla de distintos conceitos, possibilitando que os discentes aprendam a manipular números, estabelecer técnicas de análise, interpretar informações e comunicar resultados de modo claro e crítico. A integração entre a matemática e o letramento ambiental demonstra potencialidade no desenvolvimento do pensamento científico e pode ser aplicada tanto em cursos de graduação com enfoque ambiental, como em licenciaturas ou ainda em outras formações que tenham como objetivo a formação de cidadãos críticos. Além disso, observa-se lacunas na literatura em relação a este direcionamento para cursos de nível superior, contrapondo Caponi e colaboradores (2021), que refletem que a Educação Ambiental institucionalizada nos ambientes educacionais influi benéficamente para a sociedade, uma vez que estes ambientes permitem fomentar novos comportamentos em favor do meio ambiente.

5 REFLEXÕES FINAIS

É primordial que em todas as áreas do conhecimento sejam abordados temas ambientais para que haja conscientização e redução do negacionismo climático. A utilização da ciência estatística nessa esfera se demonstra como metodologia eficiente na análise e discussão dos dados, porque permite ao discente aplicar os conhecimentos adquiridos em dados reais que permitem inferir sobre os efeitos da perda da biodiversidade e relacioná-la, por exemplo, às mudanças climáticas. Além disso, promove os objetivos do desenvolvimento sustentável, sobretudo saúde e bem-estar, educação de qualidade e ação contra a mudança global. Nesse contexto, a avaliação da perda de vegetação por desmatamento em dados históricos conseguiu contextualizar tabelas e gráficos como ferramentas de visualização de dados, bem como relacionar esses números ao histórico de emissões de gases de efeito estufa por desmatamento.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, I. H. T. F. DE, OLIVERIA, S. M. M., & GONÇALVES, E. L. (2025). Divulgação Científica na Amazônia: uma proposta de integração entre Matemática, Ciências e Educação Ambiental. **Cuadernos De Educación Y Desarrollo**—17(9), e9443. <https://doi.org/10.55905/cuadv17n9-082>.
- BECKER, João Luiz. **Estatística básica: transformando dados em informação** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística – teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- CAPPONI, N. F., AHLERT, A., DAL’ASTA, D., & FIIRST, C. (2021). Educação ambiental e Agenda 2030: percepção de gestores de uma rede de ensino básico e superior privado. **Research, Society and Development**, 10(3). <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i3.12895>
- DA SILVA, Ronildo Cavalcante; DE MOURA, Egnilson Miranda. A construção de um aplicativo no Microsoft Excel como ferramenta mediadora do ensino de funções trigonométricas na unidade escolar professor Abelardo Pereira, em Brejo do Piauí. **REAMEC–Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 7, n. 3, p. 135–151, 2020. <http://doi.org/10.26571/reamec.v7i3.8155>.
- FÁVERO, L. P., & BELFIORE, P. **Manual de análise de dados: Estatística e modelagem multivariada com excel®, SPSS® e stata®**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- FRANÇOIS, K., & MONTEIRO, C. E. F. (2023). **Reflections on Civic Statistics: A Triangulation of Citizen, State and Statistics: Past, Present and Future**. In: Ridgway, J. (org). *Statistics for Empowerment and Social Engagement: teaching Civic Statistics to develop informed citizens*. Cham: Springer, p. 505-536.
- GAL, Iddo. Adults’ statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. **International statistical review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.
- GOMES, A. C. DOS S., COSTA, M. DA S., COUTINHO, M. D. L., VALLE, R. S. DO, SANTOS, M. S. DOS, SILVA, J. T. DA, & FITZJARRALD, D. R. Análise estatística das tendências de elevação nas séries de temperatura média máxima na Amazônia Central: estudo de caso para a região do oeste do Pará. 2021. **Revista Brasileira De Climatologia**, 17. <https://doi.org/10.5380/abclima.v17i0.42898>
- GUEDES, T. A. *et al.* Estatística descritiva. Projeto de ensino aprender fazendo estatística, p. 1-49, 2005. Disponível em: https://www.ime.usp.br/~rvicente/Guedes_et_al_Estatistica_Descritiva.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

LIMA, V. P. S. B.; MARIN, D. Uma possível articulação entre o pensamento computacional e a educação estatística: um relato de experiência. **ReTEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 2, p. e24004, 2024. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.44>

FERREIRA, Denise Helena Lombardo et al. Recursos tecnológicos e modelagem matemática: três experiências na sala de aula. **REMATEC**, v. 8, n. 14, p. 165-184, 2013. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/343>. Acesso em: 31 out. 2025.

MILONE, Giuseppe. **Estatística Geral e Aplicada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

OTT, Wayne. R. **EnVironmental Statistics and Data Analysis**; Lewis Publishers: Boca Raton, FL, 1995.

ROCHA, W. M. S. DA, CARVALHO, L. M. T. L. DE, & EUGÊNIO, R. DA S. Teaching arithmetic mean from the perspective of statistical literacy in the final years: Reflections with teachers . **Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**, 14(3), 1-18. 2024. <https://doi.org/10.37001/ripem.v14i3.3702>.

SANTOS, L. G. M. dos. OLIVEIRA, D. P. A. BORGES, A. F. Explorando a Estatística Descritiva com Alunos do Ensino Técnico Integrado no Ambiente Digital . **CoInspiração–Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, Mato Grosso, v. 7, p. e2024012, 2024. <http://doi.org/10.61074/CoInspiracao.2596-0172.e2024012>.

SILVA, S. F. da.; LIMA, J. V. M. de; MEDEIROS, L. R. Programa residência pedagógica e ensino de estatística: uma experiência com enfoque interdisciplinar por meio da informática no formato remoto. **Revista Prática Docente**, [s. l.], v. 8, p. e23034, 2023. <http://doi.org/10.23926/RPD.2023.v8.n1.e23034.id1692>.

SOARES, L. M. A. *et al.* Conservação da Amazônia: a importância da redução de emissões de gases de efeito estufa e da valorização da sociobiodiversidade. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, v. 18, n. 2, p. 155, 2025. <https://doi.org/10.55905/revconv.18n.2-155>.

SILVESTRE, António. **Análise de dados e estatística descritiva**. Escolar editora, 2007.

PROJETOS DE APRENDIZAGEM ESTATÍSTICOS PARA NAVEGAR NO LETRAMENTO ESTATÍSTICO DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO NAS ÁGUAS MARAJOARAS, PA

STATISTICAL LEARNING PROJECTS TO NAVIGATE THE STATISTICAL LITERACY OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN THE MARAJOARAS WATERS, PA

PROYECTOS DE APRENDIZAJE ESTADÍSTICO PARA NAVEGAR EN LA ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA EN LAS AGUAS DE MARAJOARAS, PA

Hermison Bruno Baia Palheta¹
Mauren Porciúncula Moreira da Silva²

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar os discursos dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio durante o Projeto de Aprendizagem Estatístico (PAE), a partir dos aspectos da Teoria Histórico-Cultural (THC), para aprendizagem e desenvolvimento do letramento estatístico. Foi uma pesquisa de caráter qualitativo do tipo pesquisa ação. Participaram da pesquisa trinta estudantes matriculados no ano de 2024. Na implementação do PAE, os estudantes, após formarem os grupos, escolheram seus próprios temas de pesquisa. O instrumento de coleta de dados foram as entrevistas, nas quais surgiu a seguinte pergunta: “*Quais foram os desafios e possibilidades de aprendizagem ao participar do PAE?*”. O processo de análise dos dados foi auxiliada pela técnica do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). O PAE permitiu que os estudantes assumissem o papel de protagonistas de sua própria aprendizagem, deslocando-se da mera recepção de conteúdos para a ação investigativa e reflexiva, característica central do desenvolvimento humano na perspectiva vigotskiana.

Palavras-chave: Projeto de Aprendizagem Estatístico; Letramento Estatístico; Teoria Histórico Cultural. Ensino Médio.

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the discourses of third-year high school students during the PAE (Students' Educational Program), based on aspects of Historical-Cultural Theory (THC) for the learning and development of statistical literacy. This was a qualitative, action-research study. Thirty students enrolled in 2024 participated. During the PAE implementation, students formed groups and chose their own research topics. Interviews were used as data collection tools, and the following question arose: “*What were the challenges and learning opportunities while participating in the PAE?*” Data analysis was aided by the Collective Subject Discourse (CSD) technique. The PAE allowed students to take on the role of protagonists of their own learning, shifting from merely receiving content to investigative and reflective action, a central characteristic of human development from a Vygotskian perspective.

Keywords: Statistical Learning Project; Statistical Literacy; Historical Cultural Theory. High School.

RESUMEN

El objetivo de este estudio es analizar los discursos de estudiantes de tercer año de secundaria durante el PAE (Programa Educativo para Estudiantes), con base en aspectos de la Teoría Histórico-Cultural (THC) para el aprendizaje y desarrollo de la competencia estadística. Se trató de un estudio cualitativo de investigación-acción. Participaron treinta estudiantes matriculados en 2024. Durante la implementación del PAE, los estudiantes formaron grupos y eligieron sus propios temas de investigación. Se utilizaron entrevistas como herramientas de recolección de datos, y surgió la siguiente pregunta: “*¿Cuáles fueron los desafíos y las oportunidades de aprendizaje durante la participación en el PAE?*”. El análisis de datos se apoyó en la técnica del Discurso del Sujeto Colectivo (CSD). El PAE permitió a los estudiantes

¹ Doutorando da Universidade Federal de Rio Grande (FURG). Bolsista da Capes na Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: brunnopsol@gmail.com

² Doutora em Informática na Educação na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Professora na Universidade Federal de Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, Brasil. E-mail: mauren@furg.br

asumir el rol de protagonistas de su propio aprendizaje, pasando de la mera recepción de contenido a la acción investigativa y reflexiva, una característica central del desarrollo humano desde una perspectiva vygotskiana.

Palabras clave: Proyecto de Aprendizaje Estadístico; Alfabetización Estadística; Teoría Histórico-Cultural. Bachillerato.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A introdução de projetos na educação estatística tem propiciado formas de ensino e aprendizagem que evidenciam os princípios de cooperação e colaboração e o contexto social, histórico e cultural em que ocorre o processo educacional. Talvez esse seja o nosso maior desafio enquanto professores e pesquisadores. Esse desafio ao longo dos anos foi motivo de mobilização de reformulação de documentos curriculares nacionais, porém de acordo com Giordano, Araújo e Coutinho (2019), embora tenham ocorrido muitas falhas na construção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Brasil, o documento apresentou alguns avanços em suas propostas de exploração do ensino de tabelas e gráficos estatísticos para a promoção do letramento estatístico.

Esse trabalho é parte de uma pesquisa de doutorado, na qual o campo empírico foi uma escola de Ensino Médio no contexto da Amazônia Marajoara no estado do Pará. A Amazônia Marajoara é composta por 17 municípios que estão entre os piores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil. Aproximadamente nove em cada dez pessoas do Arquipélago do Marajó pertencem a famílias cadastradas no Cadastro Único, sendo que quase todas (85,6%) se encontram em situação de pobreza (Articule, 2023). Trata-se, portanto, da região com a maior taxa de distorção no Ensino Médio do país (53,1%) (Articule, 2023). A Amazônia Marajoara constitui o maior arquipélago flúvio-marítimo do planeta e grande parte de seus moradores é composta por populações ribeirinhas. Apesar de reconhecida como população tradicional, há escassez de políticas públicas que compreendam sua complexidade, o que torna ainda mais desafiadores os problemas enfrentados pelos estudantes e professores que vivem nessa região do Brasil (Articule, 2023).

Ao desenvolver o PAE, o estudante assume a posição de pesquisador, vivência que pode proporcionar a construção da cidadania para conviver em uma sociedade democrática e esclarecida, informada. Além disso, o estudante tem a oportunidade de desenvolver uma pesquisa estatística de acordo com um tema de seu interesse e de poder manipular dados reais que o próprio aluno coletou. Nesse sentido, o processo de aprendizagem se torna significativo e surgem oportunidades para que o letramento estatístico possa se desenvolver de maneira satisfatória, empoderando estudantes e professores no contexto educativo e influenciando a vida fora da escola (Porciúncula; Schreiber; Giordano, 2022).

Diante disso, este trabalho pretende responder a seguinte questão: *Que aspectos da Teoria Histórico-Cultural (THC) contribui para o PAE, para o processo de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes de Ensino Médio no Marajó (PA)?* Tal análise será pautada, principalmente, nos referenciais de Lev Vigotski (2001; 2007). Para responder a questão de pesquisa, este trabalho tem como objetivo analisar os discursos dos estudantes de Ensino Médio durante o PAE, a partir dos aspectos dos Teoria Histórico Cultural THC, para a aprendizagem e desenvolvimento do letramento estatístico.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Nesta seção apresento uma abordagem sobre as implicações do PAE e a relação crítica com a Teoria Histórico Cultural (TCH).

2.1 As implicações do PAE e a relação com a Teoria Histórico Cultural

O PAE se constitui numa proposta pedagógica preocupada com a emancipação dos estudantes e autonomia da aprendizagem de forma colaborativa (Porciúncula, 2022). Essa preocupação de Porciúncula (2022) propõe uma reestruturação de implementação do PAE na prática em sala de aula, impactando diretamente o currículo, a pedagogia e a avaliação. Dentre essas implicações, podemos citar: A implicação do PAE no currículo, no papel do professor (mediador), na interdisciplinaridade, na aprendizagem e desenvolvimento e no trabalho colaborativo.

A implicação do PAE no currículo: Para Porciúncula (2022.), um sistema educacional que adota o PAE, precisa permitir maior flexibilidade nos planos de ensino e na organização do tempo escolar. A natureza investigativa e interdisciplinar dos projetos pode não se encaixar em grades horárias rígidas e segmentadas por disciplina, demandando políticas que incentivem a autonomia pedagógica das escolas. Em vez de um currículo pré-definido e imposto, o processo de aprendizagem parte da curiosidade e dos interesses do estudante. A compreensão de que a atividade humana cultural e socialmente mediada é a forma universal de constituição da personalidade humana é compartilhada por autores da THC (Leontiev, 1978; Davidov, 1988; Repkin, 2014; Vigotski, 2018) e também por autores de outras vertentes. Nessa perspectiva, o currículo, entendido como o conjunto das vivências, ou seja, o conjunto das influências do meio percebidas seletivamente pelas particularidades da criança (Vigotski, 2018), ao mesmo tempo constitui e antecipa a história da criança.

Quanto ao papel do professor no PAE: O professor deixa de ser um mero transmissor de conteúdo para se tornar um orientador da aprendizagem. Sua função passa a ser a de mediador, facilitador na aprendizagem, intervindo para orientar, corrigir rumos e formalizar conceitos a partir das descobertas e dificuldades dos estudantes (Porciúncula, 2022). Nesse contexto, podemos utilizar os aportes teóricos de Vigotski (2007) e Leontiev (1978) quando enfatizam o aspecto mediador do trabalho do professor no processo de apropriação dos produtos culturais. Essa mediação tem suas características específicas, pois a educação formal tem como objetivo proporcionar a apropriação de elementos culturais necessários para o entendimento da realidade social e o desenvolvimento individual, para que assim o estudante exerça o seu papel na sociedade de forma consciente. Dessa forma, as ações do professor no ensino de estatística devem ser intencionais e planejadas, visando alcançar um fim específico.

A implicação do PAE na interdisciplinaridade: Para Zabala (2002, p. 33), a interdisciplinaridade acontece quando há “interação entre duas ou mais disciplinas, que podem implicar transferência de leis de uma disciplina a outra, originando, em alguns casos, um novo corpo disciplinar, como, por exemplo, a bioquímica ou a psicolinguística”. Assim, entendemos a interdisciplinaridade como a interação entre os conhecimentos fragmentados disciplinarmente, interseção entre conhecimentos específicos e reciprocidade entre as disciplinas, com base nas concepções de Fazenda (2011) e Zabala (2002). Por esse motivo, a estatística torna-se um campo de fronteira entre as disciplinas, podendo ser contemplada tanto em uma quanto em outra.

A implicação do PAE na aprendizagem e desenvolvimento: Para Porciúncula (2022), ao realizar uma pesquisa sobre um tema real de seu interesse, o estudante vivencia o status de pesquisador, coletando e analisando dados reais, o que torna a aprendizagem da Estatística “útil” e voltada para o exercício da cidadania. Vigotski (2007) definiu que o desenvolvimento é um processo de formação do homem com todas as suas particularidades; é um processo que transcorre por meio do surgimento, em cada degrau, de novas qualidades, novas especificidades, novos traços e forma-

ções características do homem. Todas essas particularidades, qualidades novas, são preparadas pelo período precedente de desenvolvimento (Duarte, 2024). Para Vigotski (2007), os processos de aprendizagem e desenvolvimento são construções sociais, coletivas e colaborativas e não processos individuais.

A implicação do PAE no trabalho colaborativo: Giordano (2020, p. 172) observa que os estudantes “reduzem a ansiedade e elevam a autoestima e autoconfiança, tornando-os mais engajados, responsáveis e produtivos”. Segundo ele (2020, p. 173), a opção pelo trabalho com projetos em grupo pode enriquecer a experiência didática dos estudantes “na medida em que o capital cultural de cada um pode, em alguns momentos, colaborar de modo singular para a evolução do trabalho. Basta olhar a diversidade de temas escolhidos por eles em suas pesquisas”.

Nesse sentido, observa-se a Teoria Histórico-Cultural (THC) como referencial teórico fundamental para o desenvolvimento do letramento estatístico ao possibilitar que os estudantes aprendam Estatística para além de cálculos e fórmulas. Diante dessas abordagens conceituais que serviram de base para a nossa análise dos dados coletados neste trabalho, a seguir apresentamos os aspectos metodológicos da pesquisa.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O estudo foi realizado com um grupo de 30³ estudantes de 3º ano dos turnos da manhã, matriculados regularmente em 2024 na Escola Estadual de Ensino Médio Niciais Ribeiro, localizada no município de Portel, no Marajó/ PA. O período de realização da atividade ocorreu no mês de maio de 2024.

Os procedimentos metodológicos da pesquisa foram desenvolvidos com base na pesquisa ação. Para Thiollent (2011), a pesquisa ação explicita a adequabilidade da pesquisa qualitativa, já que os dados foram produzidos a partir das interações entre os estudantes e o pesquisador em um contexto coletivo, sendo descritos e analisados a partir do diário das entrevistas dos estudantes. É um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e na qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo (Thiollent, 2011).

A metodologia envolveu a implementação de um Projeto de Aprendizagem Estatístico (PAE). Para Porciúncula (2022), o PAE consiste em práticas de pesquisa desenvolvidas pelos discentes, e, nesse movimento, o professor é o mediador entre as curiosidades e os questionamentos que emergem dos estudantes, orientando os caminhos a serem percorridos em busca de respostas. Porciúncula, Schreiber e Giordano (2022) propõem um PAE a partir de oito momentos, a saber: definição da temática (diante do interesse e das inquietudes dos sujeitos pesquisadores); problematização (levantamento de hipóteses); escolha dos sujeitos da pesquisa; criação de um instrumento de coleta de dados (questionários, formulários); coleta de dados (por meio de uma *survey*); análise dos dados; socialização das informações e avaliação da atividade.

Durante a implementação do PAE os estudantes escolhem seus próprios temas de pesquisa. Os temas escolhidos pelos grupos de estudantes nessa pesquisa foram: *Preparação para o ENEM*;

³ Eles assinaram o Termo de Consentimento Livre Esclarecidos e o Assentimento Livre Esclarecidos conforme o parecer aprovado pelo Comitê de Ética sob o número do parecer CAAE 71307123.0.0000.5324. Número do Parecer: 6.478.676 publicado em 31/10/2023.

Dificuldades em disciplinas específicas; Futuras profissões; Esporte; Uso de celular; e Desafios para aprovação no ENEM. A metodologia buscou desenvolver protagonismo e autonomia dos alunos. O processo de coleta dos dados aconteceu por meio de entrevistas com os estudantes a partir da seguinte pergunta: “*Quais foram os desafios e possibilidades de aprendizagem ao participar do PAE?*”. Embora outras perguntas tenham sido realizadas durante as entrevistas, optamos por essa por entender que contempla algumas características de outras perguntas e que se pretende analisar especificamente nesse estudo.

Para a análise do corpus da pesquisa, optou-se pelo Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). De acordo com Lefrève (2017, p. 75), o DSC é “uma forma e um método de dar à luz às representações sociais que, pela via do discurso/depoimento, busca aproximar-se da realidade de tais representações como fenômeno”. Essa metodologia visa garantir que os depoimentos coletivos constituam uma manifestação direta do pensamento das comunidades envolvidas, permitindo que a voz dos participantes ecoe na coletividade.

Os Discursos do Sujeito Coletivo são construídos a partir da reunião das ECH, cujas IC ou AC apresentam sentido semelhante. O DSC reúne os conteúdos presentes nas respostas de mesmo sentido que constituem uma mesma categoria. A construção do texto consiste em encontrar ECH que se adaptam melhor, ora no início e fim do texto, com outras ECH que fazem uma ligação entre as ideias. Lefrève (2017) apresenta quatro operadores metodológicos que compõem o DSC: Expressões-Chave (ECH), Ideias Centrais (IC) e Ancoragem (AC) e o DSC. Também são indicadas como essas etapas foram realizadas no decorrer desta pesquisa.

Após a seleção das ECH de cada resposta, é preciso identificar os posicionamentos do respondente diante do tema da questão. Se existe algum desdobramento do mesmo posicionamento ou um posicionamento adicional. De acordo com Lefrève (2017), a figura metodológica que corresponde a essa etapa é a Ideia Central (IC). As IC identificadas a partir de cada uma das ECH é uma descrição resumida do significado da ECH, uma formulação sintética, uma etiqueta semântica.

Na próxima seção, trazemos um exemplo de uma descrição resumida do significado da ECH, a partir das entrevistas dos estudantes. Vejamos a seguir o processo de identificação no quadro I na próxima seção.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Com intenção de buscar responder o objetivo da pesquisa, que foi analisar os discursos dos estudantes de Ensino Médio sobre o PAE na perspectiva da THC para o desenvolvimento do letramento estatístico no Marajó PA, apresentamos no quadro I os discursos transcritos a partir da questão elaborada para as análises.

DSC 1: Pergunta “*Quais foram os desafios e possibilidades de aprendizagem ao participar do PAE?*”

“O PAE foi uma experiência surpreendente, diferente da sala de aula tradicional, alegre e divertida. Senti carinho, acolhimento e incentivo, principalmente nas falas dos professores que disseram que podemos ser o que quisermos na vida. Essas palavras me motivaram, encheram meu coração de esperança e me deram forças para sonhar. As lembranças, os encontros e a convivência em grupo despertaram sentimentos de pertencimento e gratidão. Foi mágico, um tempo que ficará marcado em minha memória, com saudades de cada dia vivido. O projeto mostrou que a educação também pode ser afeto, incentivo e transformação de vida.” “Durante o projeto aprendi muito sobre as profissões e trajetórias de pessoas que superaram dificuldades semelhantes às nossas. As falas dos advogados, da psicóloga, dos profissionais da saúde e da medicina me inspiraram, pois mostraram que, mesmo com desafios, é possível conquistar sonhos. A nuvem de profissões e os diálogos me ajudaram a refletir sobre o futuro e confirmar meus próprios desejos profissionais. Ver que pessoas da nossa realidade conseguiram vencer me deu coragem e certeza de que também posso conseguir. Hoje tenho mais clareza dos desafios de uma carreira e mais motivação para lutar pelos meus objetivos (DSC 1, 2024).” O trabalho em grupo foi um dos momentos mais ricos do projeto. Desde a escolha do tema, a formulação das perguntas e a coleta de dados, tudo foi construído no grupo, com trocas de ideias, ajuda dos professores e colaboração entre colegas. A convivência com estudantes de outras turmas e a interação com os convidados nos uniu ainda mais. Aprendemos a respeitar opiniões, compartilhar sonhos, dividir tarefas e enfrentar juntos as dificuldades. O projeto foi uma oportunidade de sentir que não estou só, de criar laços e viver experiências que fortalecem a coletividade”. (DSC 1, 2024). “A estatística, que eu pensava ser distante e complicada, se tornou prática, divertida. Aprendi a elaborar perguntas, coletar dados, organizar informações e transformar em gráficos. Descobri conceitos como média, moda e mediana de forma leve e aplicada à realidade. Montar gráficos foi desafiador, exigiu paciência e cálculo, mas ao final foi gratificante ver os resultados. Senti-me pesquisador(a) de verdade ao entrevistar colegas e analisar dados, percebendo que a estatística é essencial para compreender a realidade e até identificar verdades e fake News. Esse conhecimento me deixou mais seguro(a) e motivado(a) para futuras pesquisas (DSC 1, 2024). “Gostei de levantar os dados. O maior desafio se foi na criação dos gráficos e escolher as variáveis para se adequarem em determinado gráfico, diante de vários dados” (Recorte do DSC). “Eu já sabia um pouco sobre os conceitos de moda, média e mediana, só não sabia como montar num gráfico de barra, de coluna, de pizza na prática, enfim conseguir entender melhor quando eu mesmo coloquei a mão na massa” (Recorte do DSC). “Gostaria que ampliasse o PAE para outro nível, fora da escola, como por exemplo na área da saúde, economia, turismo até mesmo para outros fins. Seria bom se ampliasse o PAE para outras escolas, e com certeza seria um impacto local” (Recorte do DSC).

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Esse recorte foi selecionado por evidenciar, de forma expressiva, a mediação pedagógica e os processos de internalização de significados vivenciados durante o desenvolvimento do projeto. Os discursos dos alunos revelam dimensões afetivas, protagonismo e aprendizagem conceitual, destacando o papel do professor como mediador que promove o envolvimento, o pertencimento e o despertar do sentido pessoal na relação com o conhecimento estatístico.

Em um dos discursos selecionados, o estudante revela dimensões afetivas ao vivenciar o PAE. “...foi uma experiência surpreendente, diferente da sala de aula tradicional, alegre e divertida. Senti carinho, acolhimento e incentivo, principalmente nas falas dos professores que disseram que podemos ser o que quisermos na vida.” (Recorte do DSC). Esse destaque feito pelo estudante ao se referir ao PAE diz que ele apresenta elementos motivadores para aprendizagem e prosseguir nos estudos, mesmo com os desafios sócio econômicos enfrentados por eles.

Vigotski (2007) considera vivência (perejувânia) como sinônimo de emoções, como indica Toassa (2009, p. 28): “[...] Havendo atividade cerebral humana, qualquer que seja o grau de emotividade haverá vivência; embora cada vivência seja marcada pela atividade mais intensa desta ou daquela função psíquica”. Sendo assim, a experiência trazida pela vivência (perejувânia) causa transformações na forma de pensar, sentir e agir. O significado envolve a compreensão universal da representação do real pelos sujeitos, devido à estabilidade das experiências humanas vivenciadas e

apropriadas, sendo este, no sentido pessoal, o resultado das relações sociais e afetivas com o sujeito (Leontiev, 1978).

Em um trecho do discurso observa-se o protagonismo dos estudantes, quando ele revela que: *“Eu já sabia um pouco soube os conceitos de moda, média e mediana, só não sabia como montar num gráfico de barra, de coluna, de pizza na prática, enfim conseguir entender melhor quando eu mesmo coloquei a mão na massa”* (Recorte do DSC). Esse ponto destaca a sua crença de que a estatística era algo muito distante da sua realidade. Vigotski (2007) defende que o aprendizado se dá pela interação social e que o desenvolvimento do sujeito é resultado da relação com o mundo e com as pessoas com as quais ele se relaciona. O estudante demonstra consciência sobre o que sabia e o que aprendeu, assumindo-se como sujeito ativo na construção do conhecimento. Esse “colocar a mão na massa” expressa a passagem da recepção passiva para a ação intencional e reflexiva, característica central do protagonismo segundo a THC.

Outro aspecto importante observado é que o estudante valoriza a abordagem pedagógica desenvolvida no PAE. Ele diz: *“O trabalho em grupo foi um dos momentos mais ricos do projeto. Desde a escolha do tema, a formulação das perguntas e a coleta de dados, tudo foi construído no grupo, com trocas de ideias, ajuda dos professores e colaboração entre colegas”* (Recorte do DSC). Observa-se, nessa fala, que o estudante valoriza esse momento coletivo: desde a escolha da temática, a coleta dos dados e a construção de todo o trabalho. Para Leontiev (1978), um dos aspectos que distingue o homem dos outros animais é a sua capacidade de planejar e alcançar objetivos de forma consciente. Nesse sentido, ele defende que as atividades são a maneira como o homem interage com o mundo a fim de concretizar seus objetivos, agindo de forma intencional e planejada. A atividade é uma troca recíproca entre sujeito e objeto.

Em outro momento do discurso, observamos que o estudante compreende que a estatística está presente em muitos aspectos da vida cotidiana, conforme ele enfatiza: *“A estatística, que eu pensava ser distante e complicada, se tornou prática, divertida. Aprendi a elaborar perguntas, coletar dados, organizar informações e transformar em gráficos.”* (Recorte do DSC). O recorte do DSC revela o movimento dialético entre os conceitos cotidianos e os conceitos científicos descrito por Vigotski (2001), evidenciando a transição do senso comum para o pensamento conceitual sistematizado mediado pela atividade pedagógica. Esse processo de internalização demonstra como o ensino mediado possibilita a apropriação de conceitos científicos (estatísticos) a partir da vivência de práticas sociais significativas, articulando o conhecimento espontâneo do aluno com o saber sistematizado da ciência. Assim, o PAE opera como espaço de mediação cultural que promove o desenvolvimento do pensamento teórico, transformando a relação do sujeito com o conhecimento e com o próprio ato de aprender.

Em um trecho do discurso no campo da aprendizagem conceitual, o estudante revela *“Descobri conceitos como média, moda e mediana de forma leve e aplicada à realidade. Montar gráficos foi desafiador, exigiu paciência e cálculo, mas ao final foi gratificante ver os resultados”* (Recorte do DSC). Ao refletir sobre esse processo de aprendizagem do estudante, uma das dificuldades observadas ao pensar nos conceitos é que, segundo Vigotski (2007), os professores precisam trazer situações reais para sala de aula e dialogar com os estudantes. Muitas vezes, os conceitos cotidianos não são considerados para a formação dos conceitos científicos, e a formação dos conceitos, tanto cotidianos como científicos, acontece na atividade coletiva, ou seja, nas condições propiciadas pela convivência social e pelo acesso à cultura.

Em um trecho do discurso no campo da criticidade, o estudante percebe que o conhecimento científico deve ser amplamente compartilhado e ampliado: *“Gostaria que ampliasse o PAE para outro nível, fora da escola, como por exemplo na área da saúde, economia, turismo até mesmo para outros fins, com certeza seria um impacto local”* (Recorte do DSC). O discurso do estudante revela uma contradição interna no sistema de atividade educacional, o desejo de romper com os limites da escola e de conectar o saber científico à realidade concreta da comunidade. Ao propor a aplicação do PAE em contextos como saúde ou economia, o sujeito expressa uma visão ampliada de aprendizagem, na qual o conhecimento estatístico é apropriado como instrumento de leitura e intervenção na realidade. Nesse sentido Angström (1987; 2001), orienta que o processo de aprendizagem não se limita à aquisição de conhecimentos, mas envolve transformações qualitativas nas atividades humanas coletivas, mediadas por instrumentos culturais e pela colaboração social. O participante, ao sugerir a ampliação do PAE para outros campos, evidencia um movimento de expansão da atividade de aprendizagem, na qual os sujeitos passam a redefinir o objeto e o sentido social do projeto.

5 REFLEXÕES FINAIS

O estudo evidenciou que o Projeto de Aprendizagem Estatístico (PAE) constitui-se como um potente artefato cultural para o desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes do Ensino Médio no contexto da Amazônia Marajoara. A partir dos princípios da Teoria Histórico-Cultural (THC), observou-se que a aprendizagem, mediada pelas interações sociais e pela atividade coletiva, produziu transformações qualitativas nas formas de pensar, sentir e agir dos participantes. O PAE permitiu que os estudantes assumissem o papel de protagonistas de sua própria aprendizagem, deslocando-se da mera recepção de conteúdos para a ação investigativa e reflexiva, característica central do desenvolvimento humano na perspectiva vigotskiana.

Os discursos dos estudantes revelaram que a mediação pedagógica, ancorada em práticas colaborativas, afetivas e contextualizadas, foi determinante para a internalização dos conceitos estatísticos e para a construção de sentidos pessoais em torno do aprender. O trabalho em grupo, as discussões coletivas e a abordagem interdisciplinar promoveram não apenas o domínio de conteúdos científicos, mas também o fortalecimento de vínculos sociais, o sentimento de pertencimento e a valorização da escola como espaço de transformação.

Conclui-se, portanto, que o PAE, fundamentado na THC, favorece um processo educativo emancipador, capaz de integrar cognição, emoção e cultura na constituição dos sujeitos-aprendiz. Ao articular conceitos científicos à realidade amazônica e às vivências dos estudantes marajoaras, o projeto rompeu com o ensino tradicional e evidenciou a potência da escola como espaço de produção de sentidos e de humanização. Nessa direção, reafirma-se a importância de políticas e práticas pedagógicas que sustentem a continuidade de experiências formativas como o PAE, ampliando-as para outros contextos sociais e educacionais, de modo a consolidar uma educação estatística crítica, contextualizada e socialmente comprometida.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.
- DSC 1. **Discurso do Sujeito Coletivo** [Dados da pesquisa]–Grupo de estudantes do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual de Ensino Médio Deputado Nicias Ribeiro. Gravação de áudio e transcrição. (Não publicado), 2024.
- EDUCAÇÃO E CONTEXTO NO ARQUIPÉLAGO DO MARAJÓ. **Levantamento do Instituto Articule e Todos Pela Educação**. Nov. 2023. Disponível em: <https://articulo.org.br/wpcontent/uploads/2023/11/Levantamento-dados-Arquipelago-do-Marajo-Articule-e-Todos-Pela-Educacao-Nov2023.pdf>. Acesso em: set. 2025.
- ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research**. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.
- ENGESTRÖM, Y. **Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization**. *Journal of Education and Work*, London, v. 14, n. 1, p. 133–156, 2001.
- FAGUNDES, L.; SATO, L.; MAÇADA, D. **Aprendizes do futuro: as inovações começaram!** Brasília: Estação Palavra, 1999.
- FAZENDA, I. C. A. (2011a). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo, BR: Loyola.
- GIORDANO, C. C. (2020). **Concepções sobre Estatística: um estudo com alunos do Ensino Médio**. Tese (Doutorado)–Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- GIORDANO, C. C.; ARAÚJO, J. R. A.; COUTINHO, C. de Q. e S. **Educação estatística e a Base Nacional Comum Curricular: o incentivo aos projetos**. *Revista Eletrônica de Educação Matemática (REVEMAT)*, Florianópolis, v. 14, ed. especial, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2019.e62727>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- LEFÈVRE, F. **Discurso do sujeito coletivo: nossos modos de pensar, nosso eu coletivo**. 1. ed. São Paulo: Andreoli, 2017.
- LEONTIEV, A. **O homem e a cultura**. In: **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978. p. 261-284.
- PORCIÚNCULA, M.; SCHREIBER, K.; GIORDANO, C. (Orgs.). **Letramento multimídia estatístico: uma interação entre a pesquisa acadêmica e a realidade escolar dos anos finais do Ensino Fundamental**. 1. ed. Taubaté: Akademy, 2022.
- PORCIÚNCULA, M.; SAMÁ, S. **Projetos de Aprendizagem: uma proposta pedagógica para a sala de aula estatística**. In: SAMÁ, S.; PORCIÚNCULA, M. (Org.). *Educação Estatística: ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior*. 1ª ed. Curitiba: CRV, 2015, v. 1, p. 133-141.
- SOARES, Magda. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. 128 p. ISBN 85-86583-16-2.
- TOASSA, Gisele. **Emoções e vivências em Vigotski: investigação para uma perspectiva histórico-cultural** / Gisele Toassa; orientadora Marilene Proença Rebello de Souza. — São Paulo, 2009. 348 p.
- VIGOTSKI, L. **Pensamento y habla**. Buenos Aires: Colihue, 2007.
- VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2001.

ZABALA, A. (2002). **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar.** Porto Alegre, BR: Artmed.

PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS COM NÚMEROS RACIONAIS NO 7º ANO

PROBLEM POSING WITH RATIONAL NUMBERS IN 7TH GRADE

PROPOSICIÓN DE PROBLEMA CON NÚMEROS RACIONALES EN 7º GRADO

Kamila Benedet Salvalaio  ¹

Janaina Poffo Possamai  ²

RESUMO

A proposição de problemas é uma prática recente no ensino de Matemática e tem despertado interesse crescente em pesquisas da área. Este artigo apresenta um estudo qualitativo que teve como objetivo analisar os problemas matemáticos elaborados por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental no contexto de uma atividade de proposição de problemas. A proposta consistiu em solicitar que os estudantes criassem inicialmente um problema considerado fácil e, em seguida, um difícil, além de indicar um potencial resolvidor. A análise dos problemas mostrou que os estudantes recorreram a números naturais em situações classificadas como fáceis e, nos problemas difíceis, ampliaram a complexidade ao utilizar números maiores, e em alguns casos, a articulação de diferentes conteúdos. Os resultados indicam que a proposição de problemas pode contribuir para a compreensão da estrutura de um problema, além de revelar as aprendizagens relacionadas ao conteúdo abordado nos problemas.

Palavras-chave: Proposição de Problemas. Números Racionais. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

Problem posing is a recent practice in the teaching of Mathematics and has aroused growing interest in research in the area. This article presents a qualitative study that aimed to analyze the mathematical problems created by 7th-grade elementary school students in the context of a problem-posing activity. The proposal consisted of asking students to initially create a problem considered easy and then a difficult one, in addition to indicating a potential solver. The analysis of the problems showed that students used natural numbers in situations classified as easy, and in difficult problems, they increased the complexity by using larger numbers, and in some cases, the articulation of different contents. The results indicate that problem posing can contribute to the understanding of the structure of a problem, in addition to revealing learning related to the content covered in the problems.

Keywords: Problem Posing. Rational Numbers. Mathematics Education.

RESUMEN

La proposición de un problema es una práctica reciente en la enseñanza de las Matemáticas y ha despertado un interés creciente en la investigación en el área. Este artículo presenta un estudio cualitativo cuyo objetivo fue analizar los problemas matemáticos elaborados por estudiantes de 7º grado de la escuela primaria en el contexto de una actividad de proposición de un problema. La propuesta consistió en solicitar a los estudiantes que crearan inicialmente un problema considerado fácil y, a continuación, uno difícil, además de indicar un potencial resolvidor. El análisis de los problemas mostró que los estudiantes recurrieron a números naturales en situaciones clasificadas como fáciles y, en los problemas difíciles, ampliaron la complejidad al utilizar números mayores y, en algunos casos, la articulación de diferentes contenidos. Los resultados indican que la propuesta de problemas puede contribuir a la comprensión de la estructura de un problema, además de revelar los aprendizajes relacionados con el contenido abordado en los problemas.

Palabras clave: Proposición de un Problema. Números Racionales. Enseñanza de las Matemáticas.

¹ Mestranda em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Atualmente, mestranda Programa de Ensino de Ciências Naturais e Matemática da FURB, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: ksalvalaio@furb.br.

² Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Matemática da FURB, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: janainap@furb.br.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino de Matemática tem sido impactado por discussões que propõe novas perspectivas para a organização do conhecimento escolar. Nesse movimento, ganha relevância a valorização dos aspectos culturais e das vivências dos estudantes, compreendidos como elementos que podem ser mobilizados para ampliar o envolvimento com a Matemática (Costa, 2021). Essa orientação dialoga com pesquisas que destacam a importância de práticas que aproximem os conteúdos matemáticos das experiências dos estudantes e favoreçam sua participação ativa na sala de aula

Historicamente, os seres humanos se desenvolveram a partir da necessidade. Para solucionar os problemas cotidianos, buscaram, e ainda buscam, maneiras de resolvê-los ou aperfeiçoá-los (Beirigo Lopes; Souza Jucá; Sá, 2021). Nesse sentido, se a necessidade é um dos pilares da evolução, por que em sala de aula esse aspecto costuma ser deixado de lado? Essa questão provoca a reflexão sobre a distância entre a forma como a Matemática é vivida fora da escola, como instrumento para enfrentar desafios, e a forma como, muitas vezes, é apresentada em sala de aula, priorizando procedimentos de memorização e repetição.

Nesse cenário, a ideia de que a aprendizagem se fortalece quando os conteúdos dialogam com a realidade dos estudantes encontra respaldo em investigações que apontam a proposição e a resolução de problemas como caminhos para integrar conhecimentos escolares às experiências vividas, possibilitando que a Matemática seja compreendida como uma forma de pensar, interpretar e questionar, e não apenas como um conjunto de técnicas.

Allevato e Possamai (2023) ressaltam que a proposição de problemas tem sido apontada como uma prática relevante nas aulas de Matemática, pois amplia e aprofunda os significados atribuídos à resolução de problemas, contribuindo tanto para o desenvolvimento formativo dos estudantes quanto para a aprendizagem matemática.

Na sequência discute-se o contexto da proposição de problemas no ensino de Matemática, para então apresentar e discutir uma prática educativa desenvolvida com os estudantes.

2 PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A proposição de problemas é compreendida, no campo da Educação Matemática, como o processo em que estudantes ou professores criam problemas a partir de informações, contextos ou situações propostas. Diferencia-se da resolução de problemas porque não se restringe a buscar uma solução para um problema previamente dado, mas envolve a criação do próprio problema, o que demanda selecionar dados, estabelecer condições, antecipar possíveis resultados e organizar o raciocínio matemático em uma estrutura comunicável (Cai, 2022). Neste artigo focamos na proposição de problemas pelos estudantes, envolvendo práticas educativas em que os estudantes são aqueles que criam os problemas para serem resolvidos e discutidos em sala de aula.

O planejamento de uma atividade de proposição de problemas inicia com a definição do objetivo, após o professor estabelece o elemento disparador e o *prompt*. O objetivo alinha-se a intencionalidade pedagógica do professor: iniciar um novo conteúdo, analisar a compreensão de algo que já foi ensinado, identificar fragilidades, entre outros (Possamai; Allevato; Strelow, 2023).

A partir do objetivo, o professor, estabelece o elemento disparador, que consiste em “uma imagem, um conjunto de dados a serem considerados, dentre outras possibilidades que incluem

a associação de diferentes informações” (Possamai; Allevato; Strelow, 2023, p. 142). O elemento disparador é acompanhado de um *prompt*, que determina o comando, a ação a ser realizada pelo estudante: por exemplo, crie e resolva um problema, crie um problema que você não sabe resolver, crie um problema fácil (Possamai; Allevato; Strelow, 2023).

Zhang e Cai (2021) destacam a proposição de problemas é considerada uma atividade piso baixo e teto alto, sendo ao mesmo tempo cognitivamente exigente e acessível aos estudantes. Ou seja, as atividades de proposição de problemas “são adaptáveis às habilidades dos estudantes. Isso aumenta a acessibilidade, permitindo que estudantes com diferentes níveis de compreensão participem e proponham problemas potencialmente produtivos com base em seus próprios conhecimentos” (Cai, 2022, p. 32, tradução nossa).

3 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA

O estudo retratado neste artigo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com o objetivo de analisar os problemas matemáticos criados por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental no contexto de uma atividade de proposição de problemas.

Participaram deste estudo 30 estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública do município de Guabiruba/SC. A atividade foi elaborada a partir do elemento disparador e *prompt* apresentados na Figura 1, com o objetivo de analisar a compreensão dos estudantes acerca da relação das operações que envolvem o uso dos números racionais.

Figura 1 – Elemento disparador e *prompt*

Crie dois problemas eles têm que envolver o uso dos números racionais em sua forma decimal. Seja criativo, elabore um problema que necessite o uso da interpretação de textos para a resolução. Os níveis dos problemas serão dois: um de fácil resolução e um problema difícil.
Os problemas criados serão resolvidos por seus colegas.

Fonte: acervo de pesquisa

Nessa atividade de proposição de problemas o elemento disparador e o *prompt* são apresentados juntos, enquanto o *prompt* indica “Crie dois problemas um de nível fácil e um difícil” o elemento disparador destaca, como uma orientação aos estudantes “envolver o uso dos números racionais em sua forma decimal”. O elemento disparador e *prompt* também estão atrelados a relação do possível resolvidor, que são os colegas da turma.

O desenvolvimento das atividades ocorreu em duas etapas distintas, a primeira envolvendo a proposição dos problemas pelos estudantes, na qual, em duplas, eles criaram dois problemas envolvendo números racionais, a partir do elemento disparador e *prompt*. E a segunda etapa de resolução e reestruturação dos problemas inicialmente propostos.

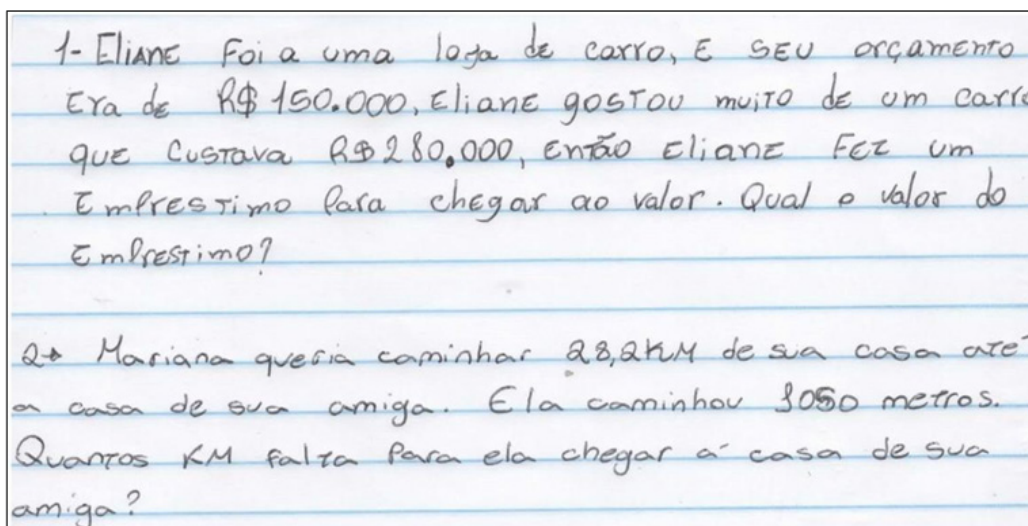
A análise das produções dos estudantes foi realizada com base em duas categorias: complexidade matemática mobilizada; produção e revisão de problemas pelos estudantes, investigando os critérios declarados para distinguir níveis de dificuldade, revisões e reestruturações após tentativa de solução.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A proposta inicial de criação de dois problemas, um considerado fácil e outro difícil, teve como intencionalidade pedagógica identificar de que maneira os estudantes diferenciam os níveis de complexidade em um problema. Já a indicação de um possível resolvido buscou evidenciar como essa definição influencia os problemas elaborados, permitindo analisar tanto as motivações dos estudantes quanto os fatores que interferem na qualidade dos enunciados produzidos. Esses aspectos se refletem na estrutura dos problemas e na complexidade da Matemática mobilizada (Possamai; Allevato, 2024). A atividade desenvolvida evidenciou o empenho e a concentração dos estudantes durante a elaboração, sendo este o primeiro contato deles com a abordagem. Observou-se que estavam atentos e preocupados em atender às demandas propostas.

Durante a prática, os estudantes elaboraram diferentes tipos de problemas, evidenciando tanto criatividade quanto dificuldades em estruturar situações matemáticas resolúveis. A Figura 2 apresenta dois problemas produzidos por uma dupla de estudantes.

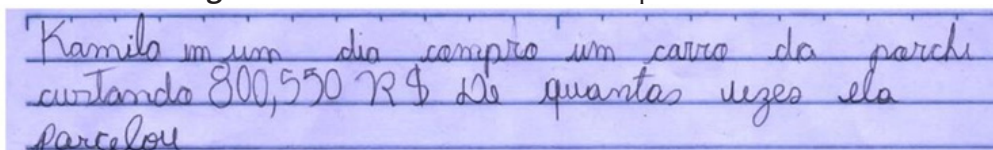
Figura 2 – Problemas elaborados pelos estudantes



Os dois problemas revelam que os estudantes se empenharam em elaborar enunciados contextualizados, conforme observado na atividade. O primeiro apresenta uma estrutura mais simples, limitada a uma subtração, enquanto o segundo amplia a demanda cognitiva ao exigir conversão de unidades e interpretação mais cuidadosa dos dados. Essa diferença dialoga diretamente com o objetivo pedagógico de solicitar problemas de diferentes níveis de dificuldade, evidenciando que os estudantes conseguem variar a complexidade na proposição.

Para exemplificar o processo de reestruturação dos problemas, a Figura 3, apresenta um dos problemas criados por uma dupla de estudantes. Esse registro evidencia como o contexto do cotidiano foi mobilizado na criação do problema e como o processo de resolução levou os estudantes a identificarem lacunas em seu próprio problema.

Figura 3 – Problema 1 desenvolvido pelos estudantes



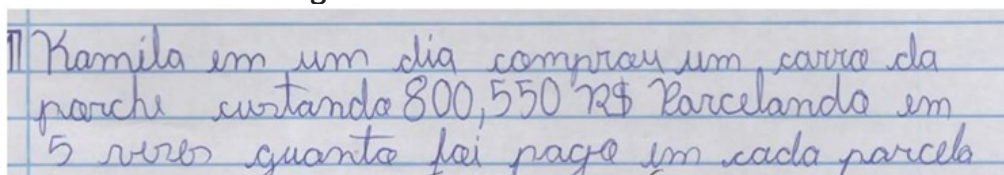
Kamila em um dia comprou um carro da parche custando 800,550 R\$ de quantas vezes ela parcelou

Fonte: acervo de pesquisa

Pode-se observar que eles utilizaram de um contexto conhecido, eles utilizaram o nome da professora para ilustrar um cenário de compra. Inicialmente os estudantes não destacaram a quantidade de parcelas necessárias para a compra, na aula seguinte eles foram convidados a resolverem seu próprio problema. E se achassem necessário eles poderiam realizar a alteração do enunciado para melhor adequação.

A Figura 4, apresenta o problema reestruturado pelos estudantes. Após a tentativa de solução inicial eles perceberam que não haviam indicado no enunciado do problema o número de parcelas, realizando então a inclusão da informação necessária.

Figura 4 – Problema 1 reestruturado



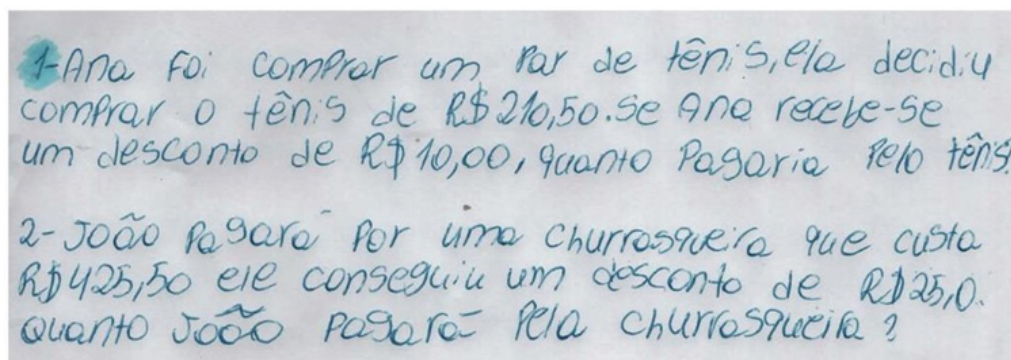
Kamila em um dia comprou um carro da parche custando 800,550 R\$ Parcelando em 5 vezes quanto foi pago em cada parcela

Fonte: acervo de pesquisa

A reestruturação demonstrou que o processo de resolver o próprio problema possibilitou aos estudantes reconhecerem os aspectos que compõe a estrutura de um problema, e buscaram uma solução para deixá-lo mais compreensível.

A Figura 5 apresenta outros problemas elaborados pelos estudantes. Nesse caso, as estudantes atribuíram ao primeiro enunciado o nível fácil e ao segundo o nível difícil. A justificativa dada foi que o primeiro poderia ser resolvido mentalmente, pois exigia apenas uma subtração simples, enquanto o segundo, por envolver números maiores, demandaria um pouco mais de atenção.

Figura 5 – Problemas 2 elaborados pelas estudantes



1- Ana foi comprar um par de tênis, ela decidiu comprar o tênis de R\$ 210,50. Se Ana recebe-se um desconto de R\$ 10,00, quanto pagaria pelo tênis?

2- João pagou por uma churrasqueira que custa R\$ 425,50 ele conseguiu um desconto de R\$ 25,0. Quanto João pagou pela churrasqueira?

Fonte: acervo de pesquisa

Ao serem questionadas elas responderam que o primeiro problema seria o fácil e o segundo problema o problema difícil. As alunas mencionaram que o problema seria fácil pois era necessário

fazer uma subtração mental para obter o resultado. Quando questionadas se esse problema seria desafiador para seus colegas elas acharam melhor realizar uma alteração, e modificaram o valor do desconto de R\$ 10,00 para R\$ 59,75 pois segundo elas com essa modificação o problema continuaria fácil, mas não seria mais possível fazer “de cabeça” a operação.

Na primeira etapa da atividade, observou-se o envolvimento dos estudantes na criação dos problemas, com todas as duplas apresentando enunciados acompanhados de perguntas. A produção de enunciados variaram em termos de estrutura e complexidade matemática.

Por outro lado, algumas limitações também foram observadas. Embora a turma tenha se envolvido na criação dos problemas, houve resistência no momento de resolvê-los. Em certos casos, os estudantes demonstraram dificuldades até mesmo em interpretar as próprias perguntas que haviam elaborado. A troca entre as duplas, proposta com o intuito de diversificar as experiências, gerou resistência em alguns casos, pois houve estudantes que se recusaram a resolver os problemas elaborados pelos colegas, registrando que eram “impossíveis” apenas como forma de evitar o esforço. Foram necessárias diversas intervenções para verificar se os problemas, de fato, não tinham solução ou se a dificuldade estava relacionada à falta de engajamento.

Com base no conjunto de problemas elaborados pelos estudantes do 7º ano, é possível concluir que a atividade de proposição de problemas possibilitou observar diferentes modos de estruturar problemas e de mobilizar conteúdos matemáticos. Os registros revelam desde construções mais simples, envolvendo operações básicas de adição ou subtração, até aquelas que exigem conversão de unidades, trabalho com descontos ou repartição em parcelas.

Nota-se que os estudantes buscaram situar os problemas em contextos próximos ao cotidiano, como compras, empréstimos, deslocamentos e parcelamentos. Ainda que alguns problemas apresentem limitações de clareza ou demandem ajustes para maior precisão. Esses resultados indicam que a proposição de problemas favorece tanto a expressão da criatividade e das experiências dos estudantes quanto a análise de como articulam conceitos matemáticos na criação de problemas, oferecendo ao professor subsídios para compreender as aprendizagens em andamento e planejar intervenções pedagógicas.

Analisando os dados se verifica que na dimensão da complexidade mobilizada, os problemas classificados pelos estudantes como “fáceis” concentraram-se em uma operação e uma etapa de cálculo mental com números menores; os “difíceis” incorporaram duas ou mais etapas, conversões de unidades, uso de percentuais e, em alguns casos, razões/proporções ou parcelamentos. No âmbito da categoria produção e revisão de enunciados pelos estudantes, os critérios de classificação apareceram de forma explícita nas falas (“dá para fazer de cabeça”) e nos ajustes realizados. A resolução do próprio problema desencadeou reestruturações pontuais, como a inclusão do número de parcelas quando omitido inicialmente, o que tornou os problemas mais completos e coerentes com as operações pretendidas e com o percurso de etapas esperado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar os problemas matemáticos criados por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental no contexto de uma atividade de proposição de problemas.

A solicitação de que elaborassem um problema considerado fácil e outro difícil buscou favorecer a reflexão sobre níveis de complexidade, incentivando avanços na qualidade dos enunciados propostos. Da mesma forma, ao explicitar que os problemas seriam resolvidos por colegas, o planejamento procurou estimular o cuidado na formulação e a clareza na comunicação, considerando um potencial resolvidor como interlocutor do processo.

Ainda que a proposta inicial previsse a troca dos problemas entre os grupos, tornou-se necessário reestruturar a prática e os próprios estudantes resolveram os próprios problemas elaborados. Essa decisão permitiu identificar lacunas entre os dados apresentados e as perguntas formuladas, além de promover um exercício de revisão e ajuste, contribuindo para uma melhor compreensão da estrutura de um problema matemático.

A análise evidenciou que, nos problemas classificados como fáceis, os estudantes priorizaram o uso de números naturais e operações mais diretas. Já nos problemas considerados difíceis, recorreram a números maiores, e em alguns casos, à integração de diferentes conteúdos matemáticos. Além disso, os contextos escolhidos dialogaram com situações próximas ao cotidiano, como compras, empréstimos, descontos e deslocamentos, o que reforça a relevância de conectar a Matemática escolar às experiências vividas pelos estudantes.

Conclui-se que a atividade de proposição de problemas favoreceu tanto a mobilização de conhecimentos matemáticos quanto o desenvolvimento de habilidades ligadas à interpretação e comunicação matemática. Ao mesmo tempo, ofereceu ao professor elementos para compreender como os estudantes pensam a Matemática e como constroem sentidos para ela, apontando possibilidades de aprofundar o trabalho pedagógico em torno da criação, análise e resolução de problemas.

REFERÊNCIAS

- ALLEVATO, N. S. G.; POSSAMAI, J. P. Proposição de problemas por estudantes do 5º ano: uma análise da complexidade dos problemas. **ACTIO**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 1-17, set./dez. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3895/actio.v8n3.17605>.
- BEIRIGO LOPES, T.; SOUSA JUCÁ, R. de; SÁ, P. F. de. Revisita ao desenvolvimento dos números decimais: dos Árabes, Egípcios e Babilônios à Simon Stevin. **REMATEC**, Belém, v. 16, p. 59-72, 2021. DOI: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n.p59-72.id279>.
- CAI, J. What Research Says About Teaching Mathematics Through Problem Posing. **Éducation Et Didactique**, [s.l.], v. 16, p. 31-50, 2022. DOI: <http://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642>.
- COSTA, L. de F. M. da. Reflexões sobre o ensino de números racionais nos anos iniciais da escolarização. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 15, n. 29, p. 115–126, mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.59666/Arere.1984-7505.v15.n29.2089>
- POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G.; STRELOW, S. B. Proposição de Problemas nos Anos Iniciais: reflexões sobre elementos disparadores e Prompt. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [s.l.], v. 12, n. 27, p. 139-157, 2023. DOI: <http://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.27.139-157>.
- POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Proposição de Problemas: entendimentos. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, [s.l.], v. 38, [s. n.], p. 1-27, 2024. DOI: <http://doi.org/10.1590/1980-4415v38a2300421>.
- ZHANG, H.; CAI, J. Teaching mathematics through problem posing: insights from an analysis of teaching cases. **ZDM Mathematics Education**, n. 53, p. 961-973, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01260-3>.

Agradecimentos: Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro ao projeto “Proposição de Problemas pelos Estudantes no Ensino de Matemática” – Edital nº 21/2024 do Programa de Pesquisa Universal-FAPESC.

PROPOSIÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE FUNÇÕES

PROBLEM POSING IN THE TEACHING OF FUNCTIONS

PROPOSICIÓN DE PROBLEMAS EN LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES

Anália Garbellini ¹
Janaina Poffo Possamai ²

RESUMO

No estudo retratado neste artigo, a Proposição de Problemas foi explorada em uma atividade com estudantes em seu primeiro contato com essa prática, cujo objetivo foi analisar os problemas matemáticos elaborados e as resoluções produzidas por outros grupos. A dinâmica previa que cada grupo criasse um problema “para o outro grupo resolver”, de modo a favorecer a clareza e a estruturação dos problemas. Foram analisados três exemplos: um problema sobre consumo de veículo, um sobre a distância entre dois carros e outro sem pergunta explícita. Os resultados mostram que os estudantes conseguiram mobilizar contextos e dados numéricos, mas encontraram dificuldades em articular variáveis, formular perguntas e estabelecer funções. O papel dos grupos resolvidores foi central, pois evidenciou lacunas nos enunciados e levou à reformulação de comandos. Conclui-se que a atividade possibilitou refletir sobre a estrutura de um problema matemático e a importância da clareza na comunicação para viabilizar sua resolução.

Palavras-chave: Proposição de Problemas. Ensino da Matemática. Ensino de função.

ABSTRACT

In the study reported in this article, problem posing was explored in an activity with students experiencing this practice for the first time. The objective was to analyze the mathematical problems created and the solutions produced by other groups. The dynamic required each group to create a problem “for another group to solve,” in order to foster clarity and structure in the problems. Three examples were analyzed: one problem about vehicle consumption, one about the distance between two cars, and another without an explicit question. The results show that students were able to mobilize contexts and numerical data, but encountered difficulties in articulating variables, formulating questions, and establishing functions. The role of the solving groups was central, as they identified gaps in the statements and reformulated commands. It is concluded that the activity enabled reflection on the structure of a mathematical problem and the importance of clarity in communication to make its resolution feasible.

Keywords: Problem Posing. Teaching Mathematics. Teaching Functions.

RESUMEN

En el estudio presentado en este artículo, la proposición de problemas fue explorada en una actividad con estudiantes en su primer contacto con esta práctica, cuyo objetivo fue analizar los problemas matemáticos elaborados y las resoluciones producidas por otros grupos. La dinámica preveía que cada grupo creara un problema “para que otro grupo lo resolviera”, con el fin de favorecer la claridad y la estructuración de los problemas. Se analizaron tres ejemplos: un problema sobre el consumo de un vehículo, otro sobre la distancia entre dos autos y otro sin una pregunta explícita. Los resultados muestran que los estudiantes lograron movilizar contextos y datos numéricos, pero encontraron dificultades para articular variables, formular preguntas y establecer funciones. El papel de los grupos que resolvieron fue central, pues evidenció vacíos en los enunciados y condujo a la reformulación de comandos. Se concluye que la actividad permitió reflexionar sobre la estructura de un problema matemático y la importancia de la claridad en la comunicación para hacer posible su resolución.

Palabras clave: Proposición de Problemas. Educación Matemática. Enseñanza de Funciones.

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC, Brasil. E-mail: acarnio@furb.br.

² Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa. Professora do Departamento de Matemática da Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC, Brasil. E-mail: janainap@furb.br

1 INTRODUÇÃO

A Proposição de Problemas tem ganhado centralidade no ensino de Matemática ao deslocar o foco de procedimentos repetitivos para processos em que os estudantes elaboram e resolvem seus próprios problemas, demandando do professor o planejamento de atividades em que os estudantes explorem ideias, expliquem suas escolhas e registrem o raciocínio de diferentes maneiras.

É nesse cenário que a Proposição de Problemas se configura como mudança de orientação nas aulas de Matemática: o estudante assume a autoria dos problemas, formula a ideia, elabora conceitos, avalia dados pertinentes, faz associação com situações reais e cria o problema a ser proposto para um possível resolvidor. Ao professor cabe um papel central, reconfigurado: menos provedor de exercícios prontos e mais mediador da atividade, o que requer domínio conceitual e didático para desenvolver a prática e sensibilidade para escutar, gerir tempos e intervir sem interferir na autoria dos problemas criados pelos estudantes.

Na criação de problemas pelos estudantes, há apropriação conceitual e construção autônoma de relações entre conceitos e contextos, e “a aprendizagem da Matemática não se reduz à memorização de definições ou procedimentos, mas envolve a apropriação de conceitos matemáticos que permite aos alunos encontrar relações e expressá-las em situações matemáticas” (Rivera, 2024, p. 2, tradução nossa).

Apesar do potencial formativo e atualidade, bem como das recomendações nos currículos prescritos, a criação de problemas pelos estudantes no cotidiano escolar ainda é pouco frequente. Os materiais curriculares utilizados pelos professores raramente incorporam essa prática de forma consistente (Cai; Hwang, 2021; Possamai; Allevato, 2023).

É nesse âmbito que se insere o presente estudo: uma prática educativa desenvolvida com 28 estudantes do curso de graduação de Ciência da Computação, envolvendo a Proposição de Problemas, na qual se investiga de que modo estudantes, em seu primeiro contato com a Proposição de Problemas, estruturam os problemas matemáticos ao articular contexto, dados e pergunta.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Parte-se da Proposição de Problemas como uma prática educativa em que o próprio estudante elabora um problema a um potencial resolvidor. Tal prática sustenta o desenvolvimento de análise crítica, criatividade e autonomia, ao exigir escolhas informadas sobre dados, condições e estratégias. Quando incorporada pelo professor ao planejamento didático, criam-se condições para o desenvolvimento do pensamento matemático, da argumentação e da comunicação em diferentes representações, uma vez que a tarefa demanda explicitação de raciocínios e revisões sucessivas do problema.

Neste sentido, os professores estão tratando a Proposição de Problemas como uma atividade cognitiva—uma atividade que pode proporcionar uma janela para o pensamento matemático dos estudantes. Além disso, uma vez que os estudantes têm proposto alguns problemas, o professor pode engajá-los em uma discussão dos problemas propostos. Como parte da discussão, o professor pode comparar os problemas propostos, examinar a matemática presente neles, e discutir o nível de sofisticação e complexidade demonstrada neles. (Cai; Hwang; Melville, 2024, p. 4)

Ao propor seus próprios problemas, o estudante é desafiado a refletir sobre os conceitos matemáticos, mobilizar conhecimentos prévios, organizar ideias e expressá-las de maneira clara e coerente. Essa prática, portanto, não apenas favorece a compreensão matemática, mas também desenvolve habilidades de representação e comunicação, uma vez que os estudantes precisam tornar visíveis suas concepções por meio do enunciado que constroem (Cai; Leikin, 2020).

Considera-se ainda, a Proposição de Problemas uma atividade de “pisso baixo e teto alto” (Possamai; Allevato, 2023): a tarefa admite início por qualquer estudante, com formulação básica e ao mesmo tempo em que oferece trajetórias de aprofundamento, possibilitando participação ampla sem fragmentar a turma.

Embora seja uma atividade acessível a todos os estudantes, a Proposição de Problemas demanda do professor objetivos didáticos claros e domínio conceitual para planejar a prática e orientar o percurso e, simultaneamente, abrir espaço para a autoria estudantil, reconhecendo os problemas criados pelos estudantes como parte do processo de aprendizagem matemática.

Então do ponto de vista da implementação da Proposição de Problemas em uma aula de matemática, dois componentes são decisivos: o elemento disparador e o *prompt*. O elemento disparador funciona como ponto de partida para a criação do problema, esse elemento pode ser representado por uma imagem, um gráfico, uma situação, um texto ou até mesmo um objeto concreto (Possamai; Allevato, 2024). E o *prompt* é responsável por direcionar a complexidade e a estrutura do problema a ser criado pelo estudante (Cai, 2022; Possamai; Allevato, 2024).

Em síntese, a definição dos elementos disparadores e dos *prompts* decorre dos objetivos didáticos atribuídos à atividade de Proposição de Problemas. A análise desses componentes indica que um planejamento intencional pode favorecer a aprendizagem.

3 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA

Este estudo, de abordagem qualitativa, analisou uma prática educativa de Proposição de Problemas, desenvolvida em 3 aulas consecutivas (50 minutos cada) com 28 estudantes do curso de Ciências da Computação de uma Universidade de Blumenau (SC). Adotou-se os princípios de uma observação participante: as professoras pesquisadoras atuaram como mediadoras das interações enquanto os estudantes criavam os problemas.

Os estudantes foram organizados aleatoriamente em 10 grupos de dois ou três integrantes, estratégia que buscou favorecer a colaboração entre diferentes níveis de domínio de conteúdos.

A aula começou com a pergunta de abertura: “Quantos litros de água são desperdiçados por uma torneira pingando o dia inteiro?”. Em seguida, solicitou-se que as equipes desenvolvessem procedimentos de cálculo e estratégias para responder à questão, registrando hipóteses e realizando coleta de dados, sem uso de busca de dados na internet. Fixou-se um período de 30 minutos para a elaboração dos rascunhos e das soluções iniciais.

Na etapa seguinte, apresentou-se uma sequência de ações com vistas à consolidação conceitual: pesquisar, com apoio de uma ferramenta de Inteligência Artificial, definições de função; analisar e justificar se o cenário do desperdício caracteriza uma função; identificar as variáveis pertinentes e suas unidades; escrever a expressão algébrica correspondente; e construir o gráfico da relação. Fixou-se um período de 30 minutos para o desenvolvimento dessa etapa.

Com essa base, passou-se ao momento em que os estudantes foram envolvidos na Proposição de Problemas. Foi apresentado o *prompt* “crie um problema sobre função para outra dupla resolver”, enfatizando caráter autoral (sem uso de IA nessa etapa). Procedeu-se à troca dos problemas entre os grupos e finalizou com a resolução do problema recebido. O tempo para a realização dessa proposta foi de 50 minutos, distribuídos em 30 minutos para a proposição dos problemas e 20 minutos para a troca e resolução.

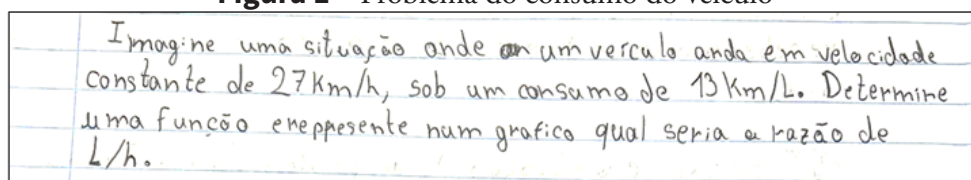
As produções resultantes (registros, definições, expressões e gráficos, enunciados e soluções entre pares) compuseram a coleta de dados que combinou com o diário de campo das pesquisadoras para registrar observações relevantes sobre as falas e estratégias dos estudantes e submetidas à análise qualitativa de conteúdo (Flick, 2009).

Após as aulas, os dados foram analisados colaborativamente pelas pesquisadoras, com o intuito de investigar de que modo estudantes, em seu primeiro contato com a Proposição de Problemas, estruturam os problemas matemáticos ao articular contexto, dados e pergunta, e como as lacunas identificadas pelos grupos resolvidores evidenciam os desafios iniciais da Proposição de Problemas matemáticos que possam ser representados por funções.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

É importante ressaltar que essa atividade se constitui como o primeiro contato dos estudantes com a Proposição de Problemas, por isso a solicitação de que o problema seria resolvido por outra equipe, visa melhorar a estrutura dos problemas, de modo a articular o contexto e os dados do enunciado, com a pergunta ou a demanda que é apresentada ao potencial resolvidor. A Figura 1 apresenta um dos problemas apresentados pelos estudantes, que embora não tenha uma pergunta, faz uma solicitação ao resolvidor.

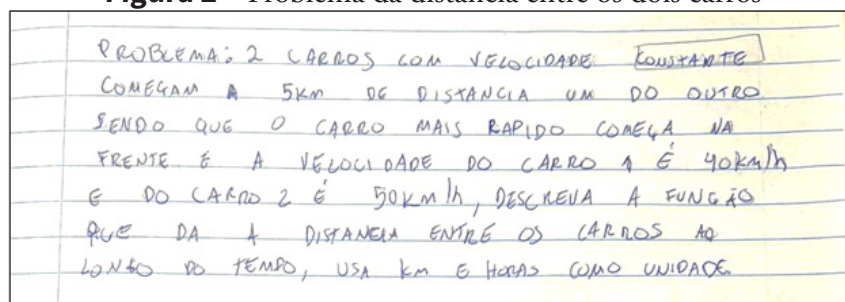
Figura 1 – Problema do consumo do veículo



Fonte: acervo pessoal (2025)

O problema do consumo do veículo apresenta alguns dados a serem considerados no problema, no entanto ao solicitar a função, deixa em aberto quais as variáveis a serem consideradas. Embora o grupo resolvidor tenha apresentado o gráfico do consumo em relação ao tempo, não conseguiram expressar uma função que retratasse a situação. O grupo resolvidor percebeu que precisaria estabelecer uma relação entre a velocidade e o consumo, mas não conseguiram expressar algebricamente essa relação.

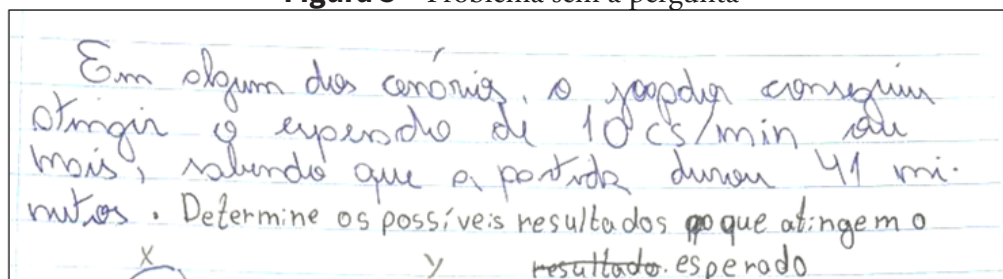
Figura 2 – Problema da distância entre os dois carros



Fonte: Acervo pessoal (2025)

O problema da distância entre dois carros incorpora uma condição inicial e duas velocidades constantes, levando a uma função afim que relaciona a distância entre os carros em relação ao tempo. A equipe resolvidora não conseguiu converter medidas de velocidade para produzir uma função que associe apenas duas variáveis, deixando indicado por outras variáveis a redução que aconteceria na distância percorrida pelos carros.

Figura 3 – Problema sem a pergunta



Fonte: Acervo de pessoal (2025)

No problema apresentado na Figura 3, o texto que se vê em azul descreve o problema apresentado pelo grupo que o criou, porém, o grupo que recebeu o problema para resolver percebeu que não havia uma pergunta ou uma solicitação do que fazer com a situação dada. Então, o grupo que recebeu o problema, atuou como reformulador e acrescentou o comando do que deveria ser resolvido. Embora o grupo resolvidor tivesse acrescentado uma demanda, essa situação não se caracteriza por uma função, pois de fato há apenas dados que possibilitem determinar o número de cestas na partida.

Esse exemplo evidencia uma questão central na prática de Proposição de Problemas: a necessidade de estruturar o problema de forma que articule contexto, dados e pergunta, de modo a possibilitar a resolução matemática. No desenvolvimento da atividade, os estudantes foram instigados a assimilar conceitos relacionados a funções, acionar conhecimentos prévios, organizar condições e explicitá-las em um enunciado. Tal prática, conforme destacam Cai e Leikin (2020), contribui para a compreensão conceitual e o desenvolvimento de habilidades de representação e comunicação.

Além disso, ao tornar explícito no *prompt* que os problemas seriam resolvidos por outros grupos, ou seja, por um “potencial resolvidor”, observou-se um movimento de planejamento mais cuidadoso. Nessa dinâmica, os estudantes tenderam a elevar a complexidade e a qualidade dos enunciados, definindo condições e dados relevantes (Possamai; Allevato, 2023).

A análise dos problemas criados pelos estudantes indica que, em um primeiro contato com a Proposição de Problemas, a principal dificuldade está na estruturação do problema. Embora todos os grupos tenham conseguido mobilizar contextos e dados numéricos, os problemas mostraram-se incompletos ou pouco claros, seja pela ausência da pergunta (Figura 3), pela solicitação vaga que não definiu variáveis a considerar (Figura 1) ou pela dificuldade em formalizar a função implícita (Figura 2).

Esse aspecto foi evidenciado principalmente quando os problemas foram entregues a outros grupos para resolução, pois os resolvidores tiveram de atuar como reformuladores, acrescentando perguntas ou buscando conexões não explicitadas. Esse movimento evidencia, como discutem Possamai e Allevato (2024), que a Proposição de Problemas não apenas revela compreensões matemáticas, mas também aspectos da comunicação matemática, já que explicitar a relação entre contexto, dados e pergunta é condição para que o problema se configure como matemático. Assim, os dados mostram que a atividade promoveu uma reflexão inicial sobre o que caracteriza um problema e sobre a necessidade de clareza no enunciado para viabilizar sua resolução.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados analisados evidenciam que o primeiro contato dos estudantes com a Proposição de Problemas favoreceu a emergência de aspectos fundamentais sobre o que caracteriza um problema matemático. A criação de problemas que incorporam dados e contexto, mas deixam lacunas quanto à pergunta ou à definição das variáveis, revelou que a estruturação do problema é um desafio inicial a ser enfrentado.

O fato de os grupos resolvidores terem percebido tais lacunas e atuado como reformuladores reforça a ideia de que a Proposição de Problemas se constitui como uma atividade coletiva, em que o diálogo entre quem cria e quem resolve possibilita o aprimoramento dos problemas.

Além disso, a intenção de relacionar os problemas à construção de funções mostrou limites e potencialidades: enquanto alguns grupos conseguiram se aproximar da formalização algébrica, outros permaneceram apenas no uso de dados numéricos ou cálculos pontuais. Essa diversidade indica que a Proposição de Problemas pode ser um caminho para explorar a articulação entre contexto, dados e conceitos, ao mesmo tempo em que torna visíveis os processos de compreensão e de comunicação dos estudantes. Nesse sentido, a atividade não apenas evidenciou aprendizagens sobre funções, mas também abriu espaço para discutir coletivamente o que constitui um problema matemático e como sua clareza influencia as possibilidades de resolução.

REFERÊNCIAS

- CAI, J. What research says about teaching mathematics through problem posing. *Éducation et Didactique*, v. 16, p. 31-50, 2022. DOI: <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642>.
- CAI, J.; HWANG, S. Teachers as redesigners of curriculum to teach mathematics through problem posing: conceptualization and initial findings of a problemposing project. *ZDM – Mathematics Education*, v. 53, p. 1403–1416, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01252-3>.
- CAI, J.; HWANG, S.; MELVILLE, M. Pesquisa sobre Proposição de Problemas Matemáticos: Trinta Anos de Avanços a partir da Publicação “On Mathematical Problem Posing”. Tradução de: ANDRADE, S. **REMA-TEC**, Belém, v. 19, n. 52, p. e2024010, 2024. DOI: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024>.

n52.e2024010.id737. Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/737>. Acesso em: 14 set. 2025.

CAI, J.; LEIKIN, R. Affect in Mathematical Problem Posing: Conceptualization, Advances, And Future Directions for Research. **Educational Studies in Mathematics**, v. 105, p. 287-301, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10649-020-10008-x>

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Problem Posing: images as a trigger element of the activity. **Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**, 13(1), 1-15, 2023.

DOI: <https://doi.org/10.37001/ripen.v13i1.3274>

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Teaching mathematics through problem posing: Elements of the task. **The Journal of Mathematical Behavior**, v. 73, p. 1-12, 2024.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101133>

RIVERA, Y. R. Creación de problemas matemáticos en la escuela primaria: propuesta desde el enfoque histórico-cultural. **REMATEC**, Belém, v. 19, n. 52, p. e2024007, 2024.

DOI: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2024.n52.e2024007.id734>.

Disponível em: <https://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/734>.

Acesso em: 14 set. 2025.

Agradecimentos: Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pela bolsa de mestrado de Anália Garbellini e ao apoio financeiro ao projeto “Proposição de Problemas pelos Estudantes no Ensino de Matemática” – Edital nº 21/2024 do Programa de Pesquisa Universal-FAPESC.

PRÁTICAS DOCENTES EM MATEMÁTICA E INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA EM UMA ESCOLA MUNICIPAL DE ALTOS – PI

TEACHING PRACTICES IN MATHEMATICS AND THE INCLUSION OF STUDENTS WITH DISABILITIES IN A MUNICIPAL SCHOOL IN ALTOS – PI

PRÁCTICAS DOCENTES EN MATEMÁTICAS Y LA INCLUSIÓN DE ESTUDIANTES CON DISCAPACIDAD EN UNA ESCUELA MUNICIPAL DE ALTOS – PI

Nelson de Jesus Barros Silva ¹
Walber Christiano Lima da Costa ²
Ana Lúcia Manrique ³

RESUMO

O presente texto é resultado de uma pesquisa realizada com professores de uma escola municipal da cidade de Altos – Piauí. O estudo avaliou a contribuição dos docentes para a inclusão de estudantes com deficiência no ensino comum nas aulas de matemática, tema de relevância crescente nas escolas brasileiras. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, levando em consideração as realidades sociais e educacionais envolvidas. A metodologia utilizada incluiu um questionário, aplicado aos professores que atuam nas salas de aula comuns da instituição pesquisada. A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, permitindo uma interpretação crítica dos resultados. Verificou-se que as práticas adotadas pelos professores são reflexos da formação que receberam, o que resultou em desafios que limitam as possibilidades de adotar práticas de ensino inovadoras que promovam efetivamente a inclusão desses estudantes nas salas comuns.

Palavras-chave: Inclusão. Formação Inicial. Desafios para a Inclusão. Estratégias de Ensino.

ABSTRACT

This text presents the results of a study conducted with teachers at a municipal school in the city of Altos, Piauí, Brazil. The research evaluated the teachers' contributions to the inclusion of students with disabilities in mainstream mathematics classes, a topic of increasing relevance in Brazilian schools. The study employed a qualitative approach, taking into consideration the social and educational realities involved. The methodology included a questionnaire administered to teachers working in the general education classrooms of the surveyed institution. Data analysis was performed using the content analysis technique, which allowed for a critical interpretation of the results. It was found that the practices adopted by the teachers are reflections of the training they received, resulting in challenges that limit the possibilities of adopting innovative teaching practices that effectively promote the inclusion of these students in common classrooms.

Keywords: Inclusion. Initial Training. Challenges for Inclusion. Teaching Strategies.

RESUMEN

El presente texto es el resultado de una investigación realizada con docentes de una escuela municipal en la ciudad de Altos – Piauí. El estudio evaluó la contribución de los profesores a la inclusión de estudiantes con discapacidad en la enseñanza regular durante las clases de Matemáticas, un tema de creciente relevancia en las escuelas brasileñas. La investigación adoptó un enfoque cualitativo, considerando las realidades sociales y educativas involucradas. La metodología

¹ Mestre em Educação Inclusiva (PROFEI) pela Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA), Marabá, Pará, Brasil. Professor da Secretaria Municipal de Educação (SEMED)–Altos/Piauí. E-mail: nelson.jesus.unifesspa.r4@gmail.com.

² Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas (UFPA). Professor no PROFEI (UNIFESSPA). Professor no Mestrado em Educação Matemática no Tocantins (UFT). Professor na Faculdade de Ciências da Educação (FACED/ICH/UNIFESSPA). Marabá, Pará, Brasil. E-mail: walberchristiano@gmail.com.

³ Doutora em Educação (Psicologia da Educação) – (PUC-SP). Docente no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PUC-SP). Pesquisadora Produtividade em Pesquisa PQ CNPq, Livre Docente em Educação Matemática pela PUC-SP. Coordenadora de projetos aprovados na Fapesp, Capes e CNPq. São Paulo-SP, Brasil. E-mail: analuciamanrique@gmail.com.

utilizada incluyó un cuestionario, aplicado a los docentes que trabajan en las aulas comunes de la institución. El análisis de los datos se realizó mediante la técnica de análisis de contenido, lo que permitió una interpretación crítica de los resultados. Se verificó que las prácticas adoptadas por los profesores son un reflejo de la formación que recibieron, lo cual resultó en desafíos que limitan las posibilidades de adoptar prácticas de enseñanza innovadoras que promuevan efectivamente la inclusión de estos estudiantes en las aulas regulares.

Palabras Clave: Inclusión. Formación Inicial. Desafíos para la Inclusión. Estrategias de Enseñanza.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Discutir os modos e práticas de inclusão na escola é uma necessidade inegável. Historicamente, a educação escolar passou por diversos processos de evolução nas práticas de ensino, superando, ao longo dos anos, limites e barreiras educacionais construídas. De certo modo, a exclusão e as desigualdades no acesso à educação não surgiram de maneira espontânea, mas são o resultado de um processo histórico que vem sendo transformado.

No contexto da educação brasileira, diversas legislações, como leis, decretos, portarias e pareceres, foram elaboradas pelo poder público com o objetivo de transformar as instituições de ensino em ambientes inclusivos, garantindo uma educação de qualidade para todos os estudantes. Essa abordagem inclusiva deve começar no processo de formação docente, conforme preconizado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996, e pela Lei Brasileira de Inclusão (LBI), de 2015. Ambas as legislações ressaltam a importância de uma formação e atuação docente direcionadas à promoção da inclusão escolar.

Dessa forma, a atuação docente se configura como elemento fundamental na construção de práticas de ensino inclusivas no ensino comum, essenciais para garantir o direito à aprendizagem de pessoas com deficiência. Com base nessa premissa, o presente estudo teve como objetivo responder à seguinte questão: De que maneira os professores de uma escola municipal de Altos – Piauí têm contribuído para a inclusão de estudantes com deficiência no ensino comum?

Diante da necessidade de desenvolver um trabalho educacional na perspectiva inclusiva, realizou-se este estudo, cujo objetivo principal foi avaliar a contribuição dos professores de uma escola municipal de Altos – PI para a inclusão de estudantes com deficiência no ensino comum nas aulas de matemática. De modo específico, a pesquisa investigou: a formação dos professores de uma escola municipal de Altos – PI para a promoção da inclusão de estudantes com deficiência no ensino comum; os desafios enfrentados pelos professores na implementação de práticas pedagógicas inclusivas no ensino de estudantes com deficiência em matemática; e as estratégias adotadas pelos professores para a inclusão de estudantes com deficiência na sala de aula comum.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo da história, a sociedade tem construído diferentes concepções sobre as pessoas com deficiência. Essa visão social da deficiência é notoriamente mutável, sendo diretamente influenciada por uma complexa teia de fatores que incluem a época, a cultura, as crenças, os valores e a religiosidade. Tais elementos são cruciais, pois moldam ativamente a maneira como esse público é percebido e tratado em cada contexto.

Em cada momento, ao longo dos séculos, aquele que tem alguma necessidade especial foi visto de uma determinada forma. Isso porque, de acordo com a cultura em que vivemos, com as informações de que dispomos, com nossas crenças e convicções, de acordo também com nossa religiosidade e com o nosso entendimento sobre a deficiência, explicamos,

agimos e, principalmente, justificamos nosso comportamento em relação às pessoas consideradas, por algum motivo, diferentes (Corrêa, 2010, p. 10).

A inclusão escolar de estudantes com deficiência nas aulas de Matemática é um dos desafios mais complexos e urgentes da educação atual. Esse processo vai além de simplesmente colocar esses estudantes em salas de aula comuns; ele exige uma transformação profunda nas práticas pedagógicas, na formação de professores e na própria estrutura dos sistemas educacionais.

Viana e Manrique (2018) mencionam que, atualmente, a educação matemática precisa focar na integralidade do estudante, considerando tanto suas necessidades quanto suas potencialidades. Assim, a educação matemática se desenvolverá sob uma perspectiva inclusiva, sendo reorientada para promover uma escola fundamentada em preceitos éticos, no respeito às diferenças individuais, ou seja, na diversidade.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo adotou uma abordagem qualitativa, conforme Dourado e Ribeiro (2023), centrando-se na análise das percepções e experiências dos professores sobre a inclusão de estudantes com deficiência no ensino comum. O estudo foi classificado como descritivo (Gil, 2008), e exploratório (Lakatos; Marconi, 2003). O objetivo foi compreender o contexto e os desafios enfrentados no cotidiano escolar.

A pesquisa foi desenvolvida com professoras de uma escola municipal localizada na cidade de Altos, no estado do Piauí, que oferece ensino comum para estudantes do município. As participantes do estudo foram três docentes da instituição, sendo duas professoras do ensino fundamental I (1º ao 5º ano) e uma professora da Educação Infantil. Foram identificadas por siglas aleatórias, a fim de garantir o anonimato: Prof. M.C., Prof. A.C. e Prof. V.L. Esse procedimento citado respeita os princípios éticos da pesquisa, conforme estabelecido pelas normas de ética em pesquisa envolvendo seres humanos, como a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Destacamos que a pesquisa foi aprovada pelo Parecer nº 7.164.465 emitido pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Essas etapas foram fundamentais para garantir a validade científica e ética da pesquisa. Posteriormente, a pesquisa foi apresentada à Secretaria Municipal de Educação (SEMED) do município de Altos-PI, com o objetivo de solicitar a autorização para a realização do estudo com professores das escolas municipais.

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário composto por perguntas abertas (Gil, 2008) às professoras de forma individual, proporcionando aos participantes um espaço para reflexão. Os dados foram analisados a partir da técnica de análise de conteúdo, conforme Bardin (2011), que envolve a organização, classificação e interpretação das respostas dos professores.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Os resultados da pesquisa revelaram uma variação nas práticas inclusivas adotadas pelos professores investigados. Quando questionados sobre a formação docente necessária para lidar com a inclusão de estudantes da Educação Especial nas salas de aula comuns em matemática, foram registrados os seguintes relatos:

Durante a minha graduação, não recebi uma formação específica voltada para o trabalho com inclusão. Contudo, já participei de algumas formações que abordaram esse tema, com enfoque na Educação Infantil (Prof. M.C., 2024).

Na minha formação, vimos apenas a teoria de forma muito superficial. Não nos aprofundamos no assunto, o que me deixa sem preparo para lidar com diversas situações de inclusão que enfrento (Prof. A.C., 2024).

Não recebi nenhuma preparação específica. Eu mesma procuro, por minha conta, atividades que o estudante da Educação Especial possa realizar (Prof. V.L., 2024).

De acordo com as falas apresentadas, é possível identificar desafios comuns enfrentados pelas educadoras que atuam no município de Altos – Piauí. A inclusão de estudantes com deficiência na sala de aula comum demanda práticas pedagógicas mais complexas, exigindo, portanto, uma formação docente que prepare os profissionais para desenvolver estratégias inclusivas eficazes e garantir a qualidade do ensino.

Dessa forma, os três relatos apontam para uma carência de preparação dos professores para atuar na educação inclusiva na perspectiva da matemática, seja da formação inicial ou da continuidade dessa formação ao longo da carreira docente. Isso indica a necessidade urgente de políticas públicas que garantam não só a inclusão dos estudantes nas escolas, mas também o preparo efetivo dos profissionais para promover uma educação inclusiva, conforme Mantoan (2003), que destaca a importância de uma formação que capacite os educadores a atender às demandas da diversidade.

Quando a discussão foi direcionada aos desafios enfrentados no ensino de estudantes público da educação especial na escola comum, identificou-se que a formação inicial dos professores tem deixado lacunas que podem comprometer a efetividade das práticas pedagógicas, bem como a viabilidade de uma aprendizagem significativa para os estudantes com deficiência nas salas de aula comuns. Diante desse contexto, as participantes deste estudo apontaram os seguintes desafios:

Desenvolver as atividades em sala de aula é um dos maiores desafios. Não tenho uma formação continuada adequada para aplicar essas práticas. (Prof. M.C., 2024).

Os maiores desafios são: a elaboração de atividades diferenciadas, que não sei como fazer; a interação em sala de aula, que muitas vezes é difícil; e a falta de colaboração de alguns pais, que não entendem e não ajudam. (Prof. A.C., 2024).

Compreender o tipo de deficiência que a criança apresenta, saber como lidar, selecionar atividades adequadas e, acima de tudo, encontrar tempo para acompanhar essas crianças e as demais da turma são os desafios mais difíceis na minha prática como professora do ensino regular. (Prof. V.L., 2024).

As falas compartilhadas refletem as dificuldades diárias enfrentadas por muitos professores ao trabalhar com a inclusão escolar, tais como a falta de apoio institucional, a ausência de recursos adequados e a carência de formação continuada. As docentes destacam a necessidade de investimentos em capacitação contínua, na disponibilização de materiais e recursos específicos para a inclusão, além da articulação entre a escola e a família.

No que diz respeito às atividades realizadas no contexto da sala de aula comum, apenas uma docente afirmou não buscar estratégias para envolver os estudantes com deficiência, mencionando não saber como lidar com esse público. As demais professoras relataram suas abordagens para garantir que os estudantes tenham acesso ao conteúdo de forma inclusiva, com o objetivo de promover a participação de todos nas atividades:

Procuro diversificar as atividades, trabalhando com o lúdico, músicas e jogos. (Prof. M.C., 2024).

Não utilizo estratégias específicas. De certa forma, não sei como lidar com os alunos que necessitam de atendimento individual, principalmente os estudantes da Educação Especial. (Prof. A.C., 2024).

Procuro aplicar atividades de fácil compreensão e lúdicas, buscando envolver os alunos nas atividades realizadas em sala. Também busco o apoio da família. (Prof. V.L., 2024).

As falas retratadas refletem as diferentes abordagens e experiências no contexto da educação inclusiva, bem como as estratégias utilizadas para lidar com a diversidade na sala de aula. A prof. V.L., assim como a prof. M.C., adota atividades lúdicas, uma prática considerada eficaz na educação inclusiva. Além disso, o envolvimento da família é destacado como uma estratégia fundamental no processo de inclusão em matemática, garantindo que os estudantes recebam o suporte necessário.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do estudo revelou lacunas no processo de formação inicial dos docentes, evidenciando a necessidade de uma preparação mais adequada para lidar com as especificidades dos estudantes com deficiência e a matemática. Essas deficiências na formação têm gerado desafios para os professores, que, ao desenvolverem suas práticas de ensino na sala de aula comum, enfrentam dificuldades para atender às necessidades desse público de maneira eficaz.

Entre as estratégias adotadas para a inclusão de estudantes da Educação Especial na sala de aula comum, destaca-se a diversificação das atividades, como o uso de jogos e músicas, que foi um ponto comum entre os docentes. No entanto, ainda é possível observar a ausência de estratégias mais específicas para promover a inclusão de maneira mais eficaz. Apesar dessas dificuldades, as professoras demonstraram um compromisso em buscar a adoção de práticas pedagógicas inclusivas, mesmo diante das limitações encontradas na formação inicial.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, 13 dez. 2012. Seção 1, p. 59.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília-DF, 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 20 dez. 1996.

CORRÊA, Maria Angela Monteiro. Educação especial. 5. reimpr. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010.

DOURADO, Simone; RIBEIRO, Ednaldo. Metodologia qualitativa e quantitativa. In: MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira; BATISTA, Michel Corci (Org.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2. ed. Ponta Grossa-PR: Atena, 2023. p. 12-30.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. **Inclusão escolar**: o que é? Por quê? Como fazer? São Paulo: Moderna, 2003.

VIANA, Elton de Andrade; MANRIQUE, Ana Lucia. A educação matemática na perspectiva inclusiva: investigando as concepções constituídas no Brasil desde a década de 1990. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 11, n. 27, p. 650–666, 2018. Disponível em: <http://seer.ufms.br/index.php/pedmat>. Acesso em: 25 setembro 2025.

FERRAMENTAS DIGITAIS EM PYTHON PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

DIGITAL TOOLS IN PYTHON FOR TEACHING MATHEMATICS

HERRAMIENTAS DIGITALES EN PYTHON PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Luis Andrés Castillo B.  ¹

Ivonne C. Sánchez S.  ²

RESUMO

Diante das transformações no ensino de Matemática impulsionadas pela tecnologia, surge a seguinte questão: quais são os possíveis desdobramentos do uso do Python no ensino da Matemática? Na literatura especializada, destacam-se duas ferramentas promissoras: PyGgb e Manim. O PyGgb permite programar com objetos do GeoGebra em um ambiente interativo, enquanto o Manim se destaca na criação de animações matemáticas dinâmicas. Ambas as ferramentas oferecem novas possibilidades para a visualização e a compreensão de conceitos complexos, tornando o aprendizado mais acessível e envolvente. No entanto, a escassez de materiais em português ainda dificulta sua ampla adoção. Para enfrentar esse desafio, propomos o projeto AM²: Animações Matemáticas com Manim, que visa capacitar professores, desenvolver recursos educacionais e fomentar o uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Python; PyGgb; Manim; Ensino de Matemática.

ABSTRACT

In the face of transformations in Mathematics teaching driven by technology, the following question arises: what are the possible implications of using Python in Mathematics education? In the specialized literature, two promising tools stand out: PyGgb and Manim. PyGgb allows programming with GeoGebra objects in an interactive environment, while Manim excels in creating dynamic mathematical animations. Both tools offer new possibilities for visualizing and understanding complex concepts, making learning more accessible and engaging. However, the scarcity of materials in Portuguese still hinders their widespread adoption. To address this challenge, we propose the AM² project: Mathematical Animations with Manim, which aims to train teachers, develop educational resources, and foster the use of digital technologies in Mathematics teaching.

Keywords: Python; PyGgb; Manim; Mathematics Teaching.

RESUMEN

Ante las transformaciones en la enseñanza de la Matemática impulsadas por la tecnología, surge la siguiente cuestión: ¿cuáles son los posibles desarrollos del uso de Python en la enseñanza de la Matemática? En la literatura especializada se destacan dos herramientas prometedoras: PyGgb y Manim. PyGgb permite programar con objetos de GeoGebra en un entorno interactivo, mientras que Manim sobresale en la creación de animaciones matemáticas dinámicas. Ambas herramientas ofrecen nuevas posibilidades para la visualización y la comprensión de conceptos complejos, haciendo el aprendizaje más accesible y atractivo. Sin embargo, la escasez de materiales en portugués aún dificulta su adopción generalizada. Para enfrentar este desafío, proponemos el proyecto AM²: Animaciones Matemáticas con Manim, que busca capacitar a docentes, desarrollar recursos educativos y fomentar el uso de tecnologías digitales en la enseñanza de la Matemática.

Palabras clave: Python; PyGgb; Manim; Enseñanza de la Matemática.

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor no Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: luis.castillo@ufnt.edu.br

² Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora no Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: ivonne.sanchez@ufnt.edu.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Ao longo da história da humanidade, o tempo trouxe revoluções que permitiram a exploração de novas formas de representar ideias e conceitos matemáticos. Pontos de ignição como as revoluções industriais, nos séculos XVIII e XIX, e a revolução digital a partir de 1990 (Barros, 2023), marcaram esses avanços. Mendes (2023) destaca que o advento dessas revoluções tecnológicas provocou transformações que ampliaram os meios de representação da cultura digital e permitiram a (re)invenção das formas orais e escritas na produção de conhecimentos. Essas mudanças foram materializadas, desde os primeiros computadores de escritório, até os atuais smartphones.

Para Lévy (1995, 2004), as Tecnologias e/ou Recursos Digitais, acessíveis via internet, possuem o potencial de explorar os limites das possibilidades semióticas e cognitivas oferecidas pela plasticidade indefinida das representações digitais. Uma imagem digital, por exemplo, não se limita à animação, como no cinema. Ela pode ser “mais interativa”, permitindo ao usuário não apenas controlar a velocidade da exibição, mas também interagir em tempo real, ajustando parâmetros como cor e tamanho. Essa interação estabelece um processo dialético entre a Tecnologia Digital e o sujeito, no ato de agir, pensar, comunicar, ensinar e aprender.

No contexto educativo, os estudantes de hoje nascem e crescem em um mundo digitalizado, o que torna imprescindível que professores e demais profissionais da educação se qualifiquem para integrar as Tecnologias Digitais ao processo de ensino e aprendizagem. A presença significativa dessas tecnologias na sociedade, e consequentemente nas escolas, exige novos olhares sobre a educação, reconhecendo que o espaço de aprendizagem ultrapassa as fronteiras físicas da sala de aula. As tecnologias digitais criam novos espaços de interação, onde emergem novas formas de agir, pensar, comunicar, aprender e ensinar.

Lévy (2010) argumenta que o pensamento ocorre em uma rede interconectada, que envolve neurônios, módulos cognitivos, humanos, instituições de ensino, línguas, sistemas de escrita, livros e computadores. Esses elementos se transformam e traduzem conceitos, definições e noções, o que nos permite concluir que a cognição humana é coletiva e influenciada pelas tecnologias, incluindo as digitais. Entre essas tecnologias, estão as linguagens de programação, que promovem o desenvolvimento do pensamento computacional nos estudantes.

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) enfatiza a importância das linguagens de programação como ferramentas essenciais para o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas por meio de algoritmos, que podem ser representados de diversas formas, como fluxogramas. A BNCC ressalta que o uso da programação vai além da tecnologia, auxiliando os estudantes a estruturarem problemas em etapas lógicas e sequenciais, ampliando seu repertório linguístico e preparando-os para o mundo digital.

Segundo o Índice TIOBE de setembro de 2024, a linguagem Python ocupa o primeiro lugar no ranking de popularidade. Embora sua criação remonte ao final de 1989 e início dos anos 1990, como um projeto pessoal de Guido van Rossum, Python continua em desenvolvimento ativo, com a colaboração de muitos desenvolvedores ao redor do mundo.

Diante desse contexto, surge a seguinte questão: quais são os possíveis desdobramentos do uso do Python no ensino de Matemática? Na literatura especializada, encontramos o PyGgb e o Manim. Montaner (2023) descreve o PyGgb como um ambiente de trabalho online que permite

programar em Python com objetos e comandos do GeoGebra, visualizando os resultados na interface gráfica do GeoGebra. Além das janelas de programação e representação, o PyGgb oferece uma terceira janela para a visualização de outros dados relacionados à construção. Já o Manim (Mathematical Animation Engine) é uma biblioteca Python que possibilita o desenvolvimento de animações em matemática, gráficos e geometria, oferecendo um controle flexível e preciso de todos os elementos. Este trabalho tem como objetivo descrever o PyGgb e o Manim, destacando suas potencialidades na abordagem de conteúdos matemáticos.

As seções seguintes se dedicam a aprofundar no Python e suas conexões com o PyGgb e o Manim, concluindo com as considerações finais.

2 PYTHON NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Na literatura, existem diversos exemplos do uso do Python no ensino de matemática. Um deles é apresentado por Marcondes (2018) em seu livro *Matemática com Python: Um Guia Prático*. O autor demonstra como essa linguagem pode ser empregada de maneira direta e simples, tanto na obtenção de resultados quanto para facilitar a compreensão de conteúdos matemáticos, como operações básicas, matrizes, números complexos, equações, inequações, elaboração de gráficos e tópicos de cálculo diferencial e integral. Além disso, Marcondes (2018) destaca que o uso do Python na resolução de problemas matemáticos evidencia o quão poderosa essa linguagem é no apoio a estudos, pesquisas e aplicações. O mais relevante é que seu uso não exige conhecimentos avançados de programação e algoritmos, sendo necessário apenas um entendimento básico da linguagem e de sua sintaxe.

Outro exemplo do uso do Python no ensino de matemática está no livro de Lombardi (2022), *Cálculo Numérico em Python*. O autor busca auxiliar tanto estudantes quanto aqueles que desejam iniciar ou aprofundar seus conhecimentos em Métodos Numéricos, incluindo a programação. Com base na compreensão de problemas, sua resolução e implementação computacional, a obra aborda de maneira abrangente o conteúdo programático da disciplina, além de suas aplicações em problemas práticos.

A obra de Cervantes, Báez, Arízaga e Castillo (2017), *Python con Aplicaciones a las Matemáticas, Ingeniería y Finanzas*, também ilustra o uso da linguagem Python, desde seus conceitos e características básicas até o desenvolvimento de programas de alta complexidade. Esses programas são aplicados em áreas como Ciências e Engenharias, além de Finanças, e o livro é direcionado a profissionais interessados em aprender Python para aplicação nessas áreas.

De acordo com Banin (2018), as características do Python que o tornam especialmente útil são: portabilidade, pois seu código-fonte é escrito em ANSI C e o interpretador Python, junto com suas bibliotecas-padrão, está disponível para várias plataformas, como Unix, Linux, Windows (todas as versões), macOS, BeOS e VMS, entre outras. Além disso, é um software de código aberto (open source), o que permite seu uso e distribuição livremente; é simples e robusto, com uma sintaxe similar a linguagens de script como Perl e Scheme. O Python também oferece mecanismos que facilitam a integração com softwares desenvolvidos em outras linguagens, como C. É reconhecido por ser fácil de aprender e por sua ampla aplicabilidade, podendo ser utilizado em diversas áreas do conhecimento.

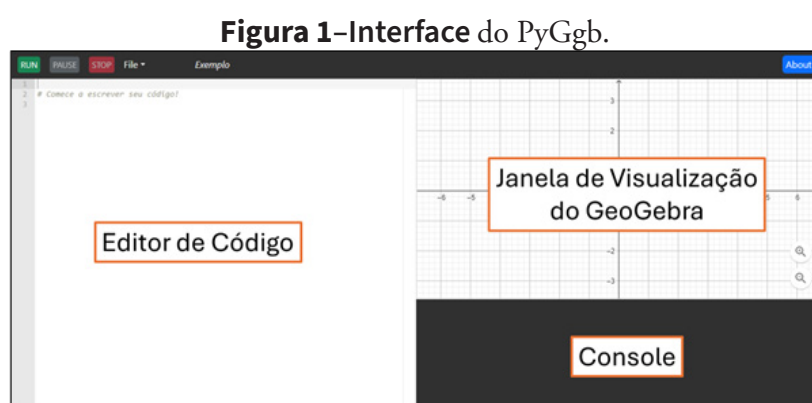
Tanto Lombardi (2022) quanto Marcondes (2018) destacam que muitas funções utilizadas na solução de problemas matemáticos são importadas de bibliotecas já existentes no ambiente Python. Operações mais complexas, que exigem funções específicas, não podem ser realizadas apenas no console. Entre essas funções estão as trigonométricas, exponenciais e logarítmicas, por exemplo. Uma biblioteca em Python é um conjunto de módulos e pacotes que contém funções, classes e variáveis pré-definidas, facilitando o desenvolvimento de software ao permitir que os programadores reutilizem código em vez de escrevê-lo do zero.

Dessa forma, a flexibilidade do Python e sua ampla adoção na educação evidenciam seu potencial para o ensino de Matemática. O uso de bibliotecas específicas permite a representação de funções trigonométricas, exponenciais e logarítmicas, bem como a geração de gráficos e visualizações dinâmicas. Portanto, integrar Python ao ensino de Matemática não apenas facilita a compreensão de conceitos abstratos, mas também desenvolve o pensamento computacional e a autonomia dos estudantes na resolução de problemas.

3 PYGGB

PyGgb³ significa Python + GeoGebra, um ambiente online onde é possível programar em Python e visualizar o resultado gráfico diretamente no GeoGebra. O PyGgb é uma biblioteca Python que permite interagir com a aplicação de geometria dinâmica GeoGebra por meio de sua API. Com o PyGgb, os usuários podem criar programas em Python que manipulam objetos e executam comandos do GeoGebra, possibilitando a criação de visualizações matemáticas complexas e a automação de tarefas repetitivas.

O PyGgb permite a criação de visualizações interativas e a exploração de conceitos matemáticos em um ambiente familiar, utilizando a sintaxe e a flexibilidade do Python. Embora ainda esteja em fase beta, o que significa que seus recursos estão sujeitos a mudanças, ele oferece uma poderosa integração para quem busca unir programação e matemática em um ambiente gráfico dinâmico. Na Figura 1, é apresentada a estrutura do ambiente PyGgb.



Fonte: Elaboração própria dos Autores

Nesta seção revisamos algumas das opções que o PyGgb nos oferece para abordar conteúdos matemáticos, a seguir mostramos algumas propostas:

³ <https://www.geogebra.org/python>

Cálculo de Área de um Triângulo no PyGgb

Damos início com um problema simples, calcular área conforme os vértices de um triângulo são arrastados, e assim devemos escrever uma função em Python que é chamada quando um ponto na janela de visualização do GeoGebra é arrastado ao redor do plano. Para resolver o problema, primeiro o módulo `math` é importado para usar a função `sqrt` (raiz quadrada), essencial no cálculo da fórmula de Herão para a área de um triângulo. Depois usamos a classe `Point` para definir três vértices do triângulo com coordenadas iniciais: A(3, 4), B(0, 2) e C(5, 1). Esses pontos serão dinâmicos no ambiente GeoGebra, ou seja, eles podem ser arrastados pelo usuário. Depois, criamos a Função `calcular_area()`, de maneira a calcular as distâncias entre os pontos A, B e C usando a função `Distance()`. Isso dá os comprimentos dos lados do triângulo: AB, BC e CA, o script de python para resolver este problema pode ser observado na Figura 2.

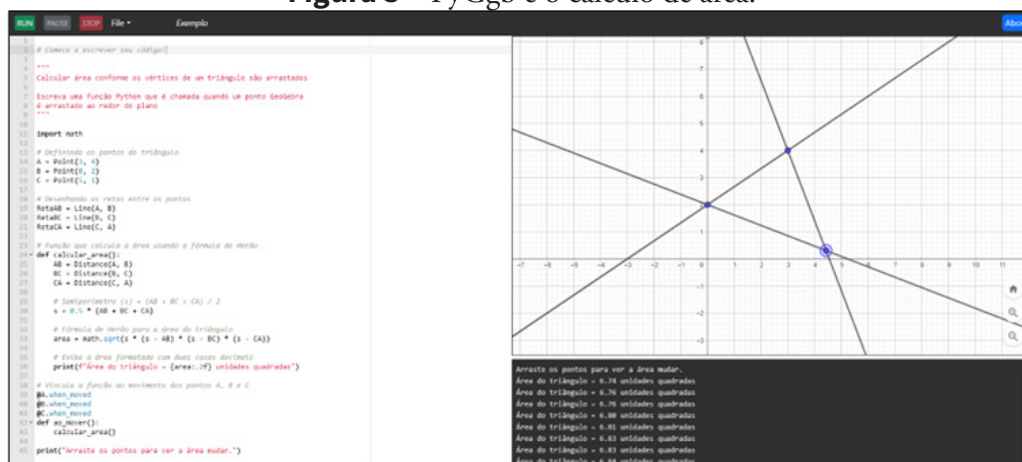
Os seguintes passos a seguir são calcular o semiperímetro que chamamos de “s”, que é a metade da soma dos comprimentos dos três lados. Após isso, utilizamos a fórmula de Herão para calcular a área do triângulo. Onde “s” é o semiperímetro e AB, BC, CA são os comprimentos dos lados. Depois, definimos a Função `ao_mover()`, essa função é vinculada a `@A.when_moved`, `@B.when_moved`, e `@C.when_moved`, que significa que ela será chamada automaticamente toda vez que os pontos A, B ou C forem arrastados pelo plano. Dentro dela, chamamos `calcular_area()` para recalculer e mostrar a nova área do triângulo após cada movimento. Finalmente, na console, aparece a mensagem “Arraste os pontos para ver a área mudar” é exibida no console para orientar o usuário. Aqui definimos que a área calculada no console tem precisão de duas casas decimais (Figura 3).

Figura 2 – Script no PyGgb.

```
1 # Comece a escrever seu código!
2
3 ***
4 Calcular área conforme os vértices de um triângulo são arrastados
5
6 Escreva uma função Python que é chamada quando um ponto GeoGebra
7 é arrastado ao redor do plano
8 ***
9
10 import math
11
12 # Definindo os pontos do triângulo
13 A = Point(3, 4)
14 B = Point(0, 2)
15 C = Point(5, 1)
16
17 # Desenhando as retas entre os pontos
18 RetaAB = Line(A, B)
19 RetaBC = Line(B, C)
20 RetaCA = Line(C, A)
21
22 # Função que calcula a área usando a fórmula de Herão
23 def calcular_area():
24     AB = Distance(A, B)
25     BC = Distance(B, C)
26     CA = Distance(C, A)
27
28     # Semiperímetro (s) = (AB + BC + CA) / 2
29     s = 0.5 * (AB + BC + CA)
30
31     # Fórmula de Herão para a área do triângulo
32     area = math.sqrt(s * (s - AB) * (s - BC) * (s - CA))
33
34     # Exibe a área formatada com duas casas decimais
35     print(f"Área do triângulo = {area:.2f} unidades quadradas")
36
37 # Vincula a função ao movimento dos pontos A, B e C
38 @A.when_moved
39 @B.when_moved
40 @C.when_moved
41 def ao_mover():
42     calcular_area()
43
44 print("Arraste os pontos para ver a área mudar.")
```

Fonte: Elaboração própria dos Autores

Figura 3 – PyGgb e o cálculo de área.



Fonte: Elaboração própria dos Autores

A integração do Python com o GeoGebra por meio do PyGgb proporciona uma abordagem didática moderna e interativa, permitindo que os estudantes visualizem, manipulem e compreendam conceitos matemáticos de maneira mais intuitiva. Ao utilizar esse tipo de tecnologia, professores podem diversificar suas estratégias de ensino, tornando as aulas mais dinâmicas e engajadoras.

Essa abordagem também desenvolve habilidades essenciais para o século XXI, como pensamento computacional, resolução de problemas e autonomia no aprendizado. O uso do PyGgb no ensino de Matemática não apenas amplia a compreensão de conceitos matemáticos, mas também prepara os alunos para desafios futuros, conectando o aprendizado acadêmico a contextos reais e aplicáveis.

4 MANIM – MATHEMATICAL ANIMATION ENGINE

O Manim (Mathematical Animation Engine) foi criado por Grant Sanderson, conhecido pelo projeto 3Blue1Brown. Essa biblioteca foi desenvolvida para criar animações precisas usando programação em Python. Devido à escassa documentação da versão original, diversas pessoas começaram a produzir tutoriais e materiais descritivos sobre a biblioteca. Isso deu origem a uma comunidade ativa, com centenas de pessoas contribuindo com documentação, tutoriais e exemplos (Castillo, Sánchez, 2025).

Atualmente, existem três versões do Manim, ManimGL: Manim Graphics Library é a versão original criada por Grant Sanderson, também conhecido como 3Blue1Brown. Manim Community Edition (ManimCE)⁴ versão do ManimGL mantido pela comunidade. Esta versão tem como objetivo ser mais acessível e receber atualizações regulares e ManimCairo que é outra implementação do Manim que utiliza a biblioteca Cairo para renderização de gráficos em vez de OpenGL. Para a maioria dos usuários, especialmente iniciantes, ManimCE é a melhor escolha devido ao suporte comunitário ativo, melhor documentação e facilidade de instalação.

No Manim, cada Cena é criada usando a classe “Scene”. Esta classe, própria do Manim (não de Python), serve como um contêiner que contém e gerencia os objetos, ações e configurações de toda a animação que se está criando. A maneira básica de criar uma cena no Manim é sistematizada no quadro 1 a seguir. No entanto, é importante mencionar que esta estrutura é comum a todas as

⁴ <https://docs.manim.community/en/stable/index.html>

animações a renderizar com o Manim. A qual poderá ser mais complexa ou menos dependendo do que se planeja a exibir (Castillo; Sánchez, 2024).

Quadro 1 – Estrutura básica de uma cena em Manim

Estrutura	Descrição
Criação do cenário com a classe “Scene”	Para criar uma cena é necessário definir uma nova classe que herde da classe <i>Scene</i> , mantendo <i>Scene</i> para animações em 2D e a classe <i>ThreeDScene</i> para animações em 3D, incorporadas no Manim. Isto permite que a classe personalizada herde todas as funcionalidades e método da classe “mãe” <i>Scene</i> .
Método <i>construct()</i>	A classe <i>Scene</i> contém um método <i>construct()</i> que precisa ser implementado em sua classe de cena personalizada. Este método serve como ponto de entrada para definir o conteúdo e as ações da cena. Dentro de <i>construct()</i> , você escreve o código para criar objetos, animá-los e especificar ações na cena.
Criar os objetos e animações	Dentro do método <i>construct()</i> , você pode criar e manipular objetos matemáticos (<i>MObjects</i>) e outros objetos como textos, definir suas propriedades e aplicar animações neles. Esses objetos e animações definem os elementos visuais e movimentos na cena.
Tempo e duração	A classe <i>Scene</i> fornece um sistema de gerenciamento de tempo que rastreia a progressão da animação ao longo do vídeo. Você pode especificar durações de animações, adicionar pausas ou atrasos e controlar o tempo de sincronização de objetos e eventos dentro da cena.
Renderizar e exibir	Depois de definir a cena e seu conteúdo, você pode renderizar e exibir a animação usando o mecanismo de renderização do Manim. O motor que transforma seu código e objetos em uma representação visual que pode ser reproduzida, exportada e salva como um arquivo de vídeo ou gif.

Fonte: Elaboração própria dos Autores

Apresentamos uma animação na qual dois planos cartesianos são apresentados, um na parte superior e outro na parte inferior da tela, cada um representando diferentes aspectos de uma função matemática e sua derivada.

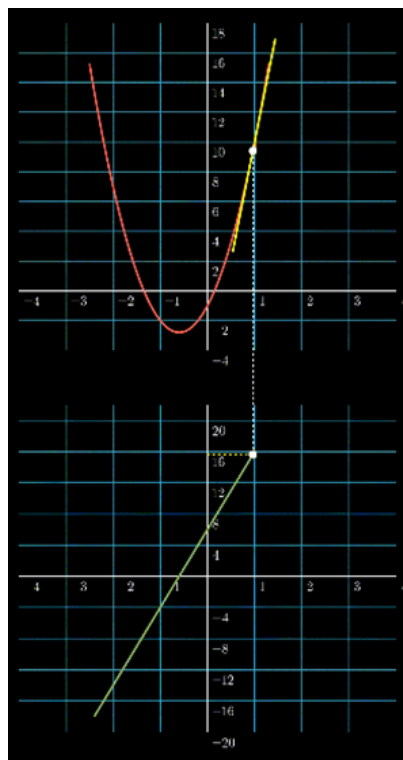
No plano superior, um gráfico vermelho é desenhado, representando a função quadrática $f(x)=5x^2+6x-1$. Acima desse gráfico, um rótulo indicando a função é exibido. Inicialmente, um ponto móvel aparece sobre a curva da função, e um segmento tangente amarelo é traçado na posição desse ponto, representando a reta tangente naquele instante. Essa reta tangente ilustra geometricamente a taxa de variação da função naquele ponto específico.

No plano inferior, um segundo gráfico aparece em verde, representando a derivada da função $f'(x)=10x+6$, que fornece a inclinação da reta tangente no gráfico superior. Esse gráfico vai sendo desenhado progressivamente conforme o ponto se desloca no gráfico superior. Um segundo ponto móvel aparece sobre esse gráfico, representando o valor da derivada para o mesmo valor de x .

Durante a animação, o valor de x é animado de -2.5 até 1.3 , fazendo com que o ponto no gráfico superior deslize ao longo da curva vermelha. Conforme isso acontece, a reta tangente se ajusta continuamente, mudando sua inclinação de acordo com a função derivada. No plano inferior, o ponto verde correspondente também se move, traçando a curva da derivada. Para enfatizar a conexão entre os dois gráficos, um segmento pontilhado é desenhado entre os pontos dos dois planos, ligando visualmente os valores de $f(x)$ e $f'(x)$ (Figura 4)⁵.

⁵ Animação disponível em: <https://i.ibb.co/qYqnK8Yk/Derivatives-Manim-CE-v0-19-0.gif>

Figura 4 – Animação de Derivada com Manim.



Fonte: Elaboração própria dos Autores

Essa animação ilustra de forma dinâmica e interativa, a relação entre uma função e sua derivada, destacando como a inclinação da reta tangente varia conforme nos deslocamos ao longo do gráfico da função original. Ao final da animação, a trajetória dos pontos e das linhas tangentes deixa claro o comportamento da derivada ao longo do intervalo analisado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, discutimos o potencial do uso do Python no ensino de Matemática. Embora sua implementação possa representar desafios iniciais para alguns professores, esses obstáculos podem ser superados com algumas horas de estudo, aproveitando os diversos cursos e tutoriais disponíveis em plataformas digitais, como o YouTube. No entanto, ainda há pouca literatura especializada sobre o uso de animações criadas com o Manim e sobre a aplicação do PyGgb em sala de aula.

No caso do Manim, a comunidade oferece um guia completo com orientações desde a instalação até seu uso prático. Embora esse material esteja majoritariamente em inglês, o que pode ser um entrave para alguns, também representa uma oportunidade de aprendizado para outros. No Brasil, já foi desenvolvido um manual introdutório para iniciantes em Python, servindo como um primeiro passo antes da exploração do Manim. Para mais detalhes, consulte Kishimoto e Coluci (2023). Entretanto, esse manual foi elaborado para a versão v0.11.0 do Manim, e sua atualização para versões mais recentes seria um passo importante. Quanto ao PyGgb, a literatura ainda é escassa, sendo o trabalho de Montaner (2023) um dos poucos disponíveis.

Diante desse cenário, destacamos a necessidade de apresentar as potencialidades do Manim à comunidade de professores que buscam inovar no ensino de matemática por meio das tecnologias digitais. Trata-se de uma ferramenta de fácil aprendizado e acessível, permitindo que professores e

futuros professores desenvolvam suas próprias animações de forma intuitiva e dinâmica. Além disso, o Manim favorece a interatividade nas aulas, possibilitando a exploração visual de conceitos matemáticos complexos e tornando-os mais compreensíveis e atraentes para os estudantes.

Por fim, consideramos a criação do projeto AM²: Animações Matemáticas com Manim (Castillo, Sánchez, 2025), com o objetivo de oferecer uma formação sólida e atualizada para capacitar professor da Educação Básica para integrar animações matemáticas em suas práticas pedagógicas, além de contribuir para a formação de futuros professores. Além disso, promoverá o desenvolvimento de recursos educacionais, guias e tutoriais em português, facilitando o acesso e a compreensão dos materiais por parte da comunidade docente.

REFERÊNCIAS

- BANIN, Sérgio Luiz. python 3 conceitos e aplicações: uma abordagem didática. 1. ed. São Paulo: Érica, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BARROS, José D'Assunção. A trama Polifônica das grandes Revoluções Tecnológicas – da revolução agrícola às revoluções industriais e à revolução digital. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura–REMA-TEC**, Belém, v. 18, n. 44, e2023002, 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n44.pe2023002.id505>
- CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne. C. Projeto AM²: Animações Matemáticas com Manim. **PARADIGMA**, v.46, n. 1, e2025009. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2025.e2025009.id1623>
- CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne. C. (Org.) **AM²: Animações Matemáticas com Manim**. 1. ed. Confresa: Gnosis Carajás, 2024.
- CERVANTES, Ofelia; BÁEZ, David; ARÍZAGA, Antonio; CASTILLO, Esteban. **Python con aplicaciones a las matemáticas, ingeniería y finanzas**. 1. ed. México: Alfaomega, 2017.
- KISHIMOTO, Eric Satoshi Suzuki; COLUCI, Vitor Rafael. Animações para o ensino de matemática usando o Manim-Python. **Professor de matemática online**, v. 11, n1, p. 50-64, 2023.
- LÉVY, Pierre. **A ideografia dinâmica**: rumo a uma imaginação artificial? São Paulo: Edições Loyola, 2004.
- LÉVY, Pierre. **A Máquina Universo**: Criação, Cognição e Cultura Informática. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.
- LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**: O futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 2010.
- LOMBALDO, Julio. **Cálculo Numérico em Python**. 1. ed. Porto Alegre: Ed. dos Autores, 2022.
- MARCONDES, Guilherme Augusto Barucke. **Matemática com Python**: um guia prático. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora, 2018.
- MENDES, Iran Abreu. Sobre escritas ideográficas dinâmicas da história da Matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura–REMATEC**, Belém, v. 18, n. 44, e2023011, 2023. <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2023.n44.pe2023011.id515>

MONTANER, Mónica Soler. GeoGebra con Python. **UNIÓN**–Revista Iberoamericana de Educación Matemática, v.19, n. 69, p. 1-8, 2023. Disponível em: <https://union.fespm.es/index.php/UNION/article/view/1569>

REFLEXÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DE UM PROJETO DE PESQUISA NA PERSPECTIVA DA ETNOMATEMÁTICA

REFLECTIONS PRECEDING THE RESEARCH PROJECT FROM THE PERSPECTIVE OF ETHNOMATHEMATICS

REFLEXIONES PREVIAS AL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ETNOMATEMÁTICA

Jhonathan Morais Resplandes ¹

Adriano Fonseca ²

RESUMO

Este resumo expandido apresenta reflexões sobre a construção de um projeto de pesquisa, principalmente a escolha do tema da pesquisa, centrada na análise crítica do currículo de Matemática do Pará, em termos da presença ou ausência de orientações e atitudes para e no contexto escolar do município de São Geraldo do Araguaia, que levem em conta os saberes e fazeres etnomatemáticos de alunos indígenas que residem em área indígena pertencente ao município. A problemática nasce da constatação de que o currículo prescrito é marcado por uma lógica universalista, que silencia saberes culturais locais. A fundamentação apoia-se em teorias críticas do currículo (Macedo, 2006; Lopes *et al.*, 2002) e na Etnomatemática (D'Ambrosio, 1990; 2019; Rosa; Orey, 2009). A pesquisa, de abordagem qualitativa e caráter exploratório, prevê entrevistas com professores e análise documental do currículo oficial. As reflexões indicam a necessidade de uma educação matemática mais inclusiva, capaz de valorizar identidades e saberes indígenas e promover interculturalidade.

Palavras-chave: Currículo. Educação Escolar Urbana. Prática Docente. Etnomatemática. Cultura Indígena.

ABSTRACT

This extended abstract presents reflections that preceded the choice of the research theme, centered on the critical analysis of the mathematics curriculum in the State of Pará and the absence of ethnomathematics in the indigenous context of São Geraldo do Araguaia. The issue arises from the perception that the prescribed curriculum is marked by a universalist logic, which silences local cultural knowledge. The theoretical framework is based on critical curriculum theories (Macedo, 2006; Lopes *et al.*, 2002) and on ethnomathematics (D'Ambrosio, 1990; 2019; Rosa; Orey, 2009), in dialogue with recent studies from REAMEC and REMATEC. The qualitative and exploratory approach includes interviews with teachers and documentary analysis of the official curriculum. The reflections highlight the need for a more inclusive mathematics education, capable of valuing indigenous identities and promoting interculturality.

Keywords: Curriculum. Ethnomathematics. Indigenous education. Cultural diversity.

RESUMEN

Este resumen expandido presenta reflexiones que precedieron a la elección del tema de investigación, centrado en el análisis crítico del currículo de matemáticas del estado de Pará y en la ausencia de la etnomatemática en el contexto indígena de São Geraldo do Araguaia. La problemática surge de la constatación de que el currículo prescrito está marcado por una lógica universalista que silencia los saberes culturales locales. El marco teórico se apoya en teorías críticas del currículo (Macedo, 2006; Lopes *et al.*, 2002) y en la etnomatemática (D'Ambrosio, 1990; 2019; Rosa; Orey, 2009), en diálogo con estudios recientes de la REAMEC y la REMATEC. La investigación, de enfoque cualitativo y carácter exploratorio, prevé entrevistas con docentes y análisis documental del currículo oficial. Las reflexiones apuntan a la necesidad de una educación matemática más inclusiva, que valore las identidades indígenas y promueva la interculturalidad.

Palabras clave: Currículo. Etnomatemática. Educación indígena. Diversidad cultural.

¹ Licenciado em Matemática pela UFT. Mestrando em Educação Matemática na UFT, Arraias, Tocantins, Brasil. E-mail: jhonathanresplandes@gmail.com

² Doutor em Educação—Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: adriano.fonseca@ufnt.edu.br

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A escolha de um tema de pesquisa não é um ato aleatório, mas um movimento que envolve inquietações pessoais, experiências formativas e questionamentos sociais mais amplos. Ao longo de minha trajetória acadêmica, percebi a necessidade de refletir sobre como o currículo escolar, especialmente em relação à disciplina de Matemática, se apresenta de forma homogeneizadora, invisibilizando os saberes e fazeres de comunidades indígenas que fazem parte do contexto educacional do município de São Geraldo do Araguaia – Pará. Essa constatação despertou em mim o desejo de investigar o quanto os princípios e as dimensões defendidas pela Etnomatemática estariam presentes ou ausentes nas orientações curriculares oficiais e nas atitudes dos professores das escolas estaduais de São Geraldo do Araguaia, compreendendo que tal questão curricular e pedagógica faz emergir a percepção de disputas políticas e culturais que atravessam o campo da Educação Matemática.

A problemática que orienta esta investigação emerge justamente da tensão entre o currículo prescrito pelo Estado e a realidade escolar vivida pelos estudantes indígenas nas escolas estaduais de São Geraldo. A matemática ensinada nas escolas da região, marcada por uma perspectiva universalista, ignora os modos próprios de raciocínio, resolução de problemas e registro de conhecimentos presentes nas comunidades indígenas locais.

Tal distanciamento compromete não apenas a aprendizagem, mas também o reconhecimento da identidade cultural desses povos. Nesse sentido, ao escolher este tema, num movimento de redirecionamento do olhar junto com meu orientador, o segundo autor, movi-me pela inquietação de compreender como práticas pedagógicas mais inclusivas poderiam se articular ao currículo, ou ainda, poderiam até mesmo funcionar como contrapontos às orientações curriculares oficiais, considerando a Etnomatemática como possibilidade de transformação educacional.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo central apresentar reflexões sobre o percurso que levou à definição do projeto de pesquisa de Mestrado aprovado junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática no Tocantins (PPGEMaT). Mais do que delimitar um objeto de estudo, trata-se de narrar o movimento investigativo que antecedeu essa escolha, evidenciando como experiências pessoais, acadêmicas e sociais contribuíram para a formulação da problemática. Ao explicitar essas reflexões, esperamos contribuir não apenas para o fortalecimento da minha própria formação, mas também para o debate acadêmico sobre currículo, diversidade cultural e etnomatemática, em diálogo com autores que compreendem o currículo como campo de disputas simbólicas e políticas (Macedo, 2006; Lopes *et al.*, 2002).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O currículo escolar não pode ser entendido apenas como um conjunto de conteúdos prescritos, mas como um espaço de disputas simbólicas e políticas. Macedo (2006) ressalta que ele é resultado de escolhas que legitimam determinados saberes enquanto silenciam outros, e Lopes *et al.* (2002) destacam que sua construção é atravessada por ideologias. Nesse sentido, a invisibilização de conhecimentos indígenas nos documentos oficiais reflete escolhas políticas que precisam ser problematizadas.

No campo da Educação Matemática, a Etnomatemática surge como alternativa a essa lógica universalizante. Para D'Ambrosio (1990; 2019), diferentes povos constroem modos próprios de pensar e resolver problemas, o que evidencia a matemática como saber cultural e histórico. Rosa

e Orey (2009) reforçam que esse olhar aproxima o ensino das práticas cotidianas dos estudantes, tornando-o mais significativo. Estudos recentes de Santos e Mendes (2023), publicados na revista Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (*REAMEC*), mostram que a coprodução de atividades matemáticas com professoras indígenas fortalece a identidade cultural e revela a potência da etnomatemática como prática pedagógica inclusiva.

A perspectiva intercultural também é essencial nesse debate. Candau (2020) defende que uma educação democrática deve reconhecer a pluralidade cultural, enquanto Cusati *et al.* (2024) apontam a necessidade de uma didática crítica capaz de enfrentar desigualdades. Nesse sentido, integrar práticas matemáticas populares e tradicionais, como já indicavam Knijnik (1996) e Gerdes (1991), não significa negar a matemática escolar, mas ampliá-la, tornando-a mais plural e próxima da realidade dos estudantes indígenas.

Outro aspecto fundamental nesse debate é a necessidade de uma abordagem decolonial no currículo escolar. Walsh (2019) argumenta que as práticas pedagógicas tradicionais são marcadas por epistemologias eurocêntricas que invisibilizam saberes produzidos por povos originários e comunidades marginalizadas. A etnomatemática, nesse contexto, representa não apenas uma metodologia de ensino, mas uma prática de resistência epistêmica, ao desafiar hierarquias de conhecimento e legitimar modos diversos de pensar e resolver problemas. Essa perspectiva convida a repensar o papel da escola como espaço de disputa simbólica e de reconstrução de narrativas, reconhecendo a matemática como saber plural e culturalmente situado.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também pode ser analisada sob essa ótica. Embora proponha a valorização da diversidade cultural, sua implementação ainda apresenta lacunas no que se refere à integração efetiva de saberes indígenas no currículo de matemática. Ao privilegiar uma abordagem universalista do conhecimento, o documento muitas vezes reforça padrões homogêneos que desconsideram contextos socioculturais específicos (Mignolo, 2017). Reconhecer essas limitações é essencial para pensar práticas pedagógicas mais inclusivas e alinhadas às realidades locais, em especial nas escolas que atendem estudantes indígenas em municípios como São Geraldo do Araguaia – PA.

Assim, este referencial sustenta-se em três eixos: as teorias críticas do currículo, que evidenciam seu caráter político (Macedo, 2006; Lopes *et al.*, 2002); a etnomatemática, que valoriza saberes diversos (D'Ambrosio, 1990; 2019; Rosa; Orey, 2009; Santos; Mendes, 2023); e a interculturalidade, que propõe práticas educativas inclusivas (Candau, 2020; Cusati *et al.*, 2024). Esses aportes reforçam que a escolha deste tema não é apenas pessoal, mas responde a uma problemática central na Educação Matemática, vinculada à justiça social e ao reconhecimento cultural.

3 METODOLOGIA

A escolha metodológica para esta pesquisa está ancorada em uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo. Essa opção se justifica porque o objetivo central não é quantificar dados, mas compreender significados, percepções e práticas relacionadas à presença — ou ausência — da Etnomatemática no currículo de Matemática da rede estadual do Pará. Como destaca Severino (2007), a pesquisa qualitativa possibilita apreender dimensões subjetivas e sociais que dificilmente emergiriam em um estudo de natureza apenas quantitativa, permitindo captar sentidos atribuídos pelos sujeitos às suas experiências.

Para atender a esse propósito, definiu-se como procedimentos a realização de entrevistas semiestruturadas com seis professores de matemática que atuam em escolas de São Geraldo do Araguaia. A escolha desse instrumento deve-se ao fato de que, ao mesmo tempo em que oferece um roteiro de questões previamente elaboradas, garante abertura para que os docentes expressem suas percepções de forma espontânea. Assim, torna-se possível identificar tanto a visão que esses profissionais têm do currículo oficial quanto a maneira como interpretam e mobilizam — ou não — os princípios e as dimensões³ Etnomatemática em sua prática cotidiana.

Além das entrevistas, será realizada uma análise documental de documentos curriculares produzidos pela Secretaria de Educação do Estado do Pará, com o intuito de verificar em que medida os saberes indígenas e as perspectivas da Etnomatemática são contemplados. Esse procedimento permitirá confrontar o currículo prescrito com o currículo praticado, evidenciando lacunas, contradições e possibilidades de integração. Para Bardin (2016), a análise de conteúdo constitui um caminho fecundo nesse tipo de investigação, pois possibilita categorizar e interpretar informações de maneira sistemática, sem perder a riqueza das expressões originais dos sujeitos.

Optar por essa metodologia foi também um movimento reflexivo. Ao lidar com a questão da invisibilização dos saberes indígenas no ensino de matemática, compreendemos que apenas ouvir estatísticas ou relatórios oficiais não seria suficiente. Era necessário escutar os professores, entender seus desafios, captar seus discursos e, ao mesmo tempo, contrastá-los com o que está escrito nos documentos oficiais. Dessa forma, a metodologia adotada não é apenas um meio técnico, mas parte integrante da própria reflexão que fundamenta a escolha do tema.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

As reflexões que antecederam essa pesquisa nasceram de inquietações vivenciadas tanto no campo acadêmico quanto na prática docente. Atuando como professor do ensino médio, percebi que alguns estudantes indígenas apresentavam rendimento significativamente diferente dos demais colegas. As notas, a participação em sala e o desempenho geral revelavam dificuldades de acompanhamento das atividades propostas. Com o tempo, observei que, em atividades em grupo, esses estudantes eram frequentemente deixados de lado, evidenciando um processo de exclusão velado no ambiente escolar.

Diante dessa situação, busquei dialogar com os próprios alunos para compreender a origem dessas dificuldades. Em uma dessas conversas, eles relataram que a matemática ensinada na escola era muito diferente daquela que aprendiam nas escolas localizadas na área indígena. Essa fala simples, mas profunda, despertou em mim uma série de questionamentos: por que esses alunos não conseguem acompanhar os demais? O que há de diferente em seus modos de aprender e produzir conhecimento? Essas indagações foram decisivas para a construção do projeto de pesquisa de Mestrado em andamento, que tem como foco analisar criticamente as orientações curriculares oficiais do estado do Pará e como a etnomatemática é (ou não) abordada, pois ela possui implicações fundamentais na formação identitária e no processo de aprendizagem dos estudantes indígenas.

A problemática investigada não surgiu de forma pontual, mas foi sendo construída ao longo de experiências docentes, diálogos e estudos durante minha trajetória acadêmica. A ausência da

³ D'Ambrosio (2019) coloca como princípios éticos da Etnomatemática o respeito, a solidariedade e a cooperação para uma convivência harmoniosa entre as diferentes culturas. Apresenta também algumas dimensões da Etnomatemática: conceitual, histórica, cognitiva, epistemológica, política e educacional. Mattos e Mattos (2022) ampliam esse conjunto, apresentando a dimensão afetiva do Programa Etnomatemática.

etnomatemática no processo de ensino não representa apenas uma lacuna pedagógica, mas reflete disputas políticas e simbólicas que determinam quais saberes são legitimados e quais permanecem silenciados (Macedo, 2006; Lopes *et al.*, 2002).

O contato com a perspectiva da etnomatemática, proposta por D'Ambrosio (1990; 2019), foi fundamental para compreender que práticas matemáticas indígenas são legítimas e ricas em estratégias próprias de resolução de problemas, embora continuem marginalizadas no ambiente escolar. Rosa e Orey (2009) destacam que a aproximação entre a matemática acadêmica e as práticas culturais favorece aprendizagens mais significativas, percepção que dialoguei diretamente com minhas vivências em sala de aula.

Pesquisas recentes reforçam a relevância desse debate. Santos e Mendes (2023), na revista Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (*REAMEC*), demonstram que a coprodução de atividades matemáticas com professoras indígenas fortalece identidades culturais e valoriza saberes tradicionais. De forma semelhante, Ferreira e Lima (2023), na Revista de Matemática, Ensino e Cultura (*REMATEC*), analisam os desafios para incorporar a educação matemática intercultural de forma efetiva aos currículos escolares. Esses estudos convergem com minhas observações docentes e reafirmam a importância de investigar criticamente a etnomatemática no contexto amazônico.

Assim, os resultados preliminares dessas reflexões indicam que a escolha do tema transcende um interesse individual e expressa um compromisso com a valorização de vozes historicamente silenciadas, contribuindo para a construção de um currículo democrático, plural e socialmente comprometido com a diversidade.

5 REFLEXÕES FINAIS

A escolha deste tema emergiu de nossas inquietações acadêmicas e profissionais diante da invisibilização dos saberes indígenas no ensino da matemática das escolas em que leciono, no município de São Geraldo do Araguaia – PA. O ponto de partida dessa investigação foi a vivência com os docentes do ensino médio, ao observar que os estudantes indígenas apresentavam maiores dificuldades em acompanhar as aulas e frequentemente se sentiam excluídos dos grupos de trabalho. Em conversas, relataram que a matemática ensinada na escola era diferente daquela aprendida em suas comunidades, o que os deixava confusos e desmotivados. Essa constatação nos levou a refletir criticamente sobre o distanciamento entre o currículo escolar e a realidade cultural desses alunos.

As reflexões construídas ao longo deste estudo demonstram que a ausência da etnomatemática nesses contextos não é neutra, mas sim resultado de disputas políticas e culturais que moldam a seleção dos saberes, conforme apontam Macedo (2006) e Lopes *et al.* (2002). Entendemos que a Etnomatemática, conforme defendida por D'Ambrosio (1990; 2019), opera como alternativa teórica, metodológica e pedagógica essencial para promover um ensino mais inclusivo e capaz de dialogar com os modos próprios de pensar e resolver problemas dos estudantes indígenas.

Ao assumirmos esse objeto de pesquisa, reafirmamos nosso compromisso com a compreensão do currículo como um espaço de disputas simbólicas e com a valorização de práticas pedagógicas que reconheçam a diversidade cultural. Assim, este trabalho não se limitou à apresentação de elementos prontos de um projeto de pesquisa — que ainda está em construção —, mas se constituiu em um exercício reflexivo sobre experiências concretas que problematizam a ausência da etnomatemática.

temática no processo de ensino dos estudantes. Essas reflexões apontam para a necessidade urgente de construir uma educação matemática mais plural, significativa e coerente com a realidade dos estudantes indígenas.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- CANDAU, Vera Maria. **Educação intercultural e formação de professores**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2020.
- CUSATI, Caroline Aparecida de Oliveira; MARTINS, Robson dos Santos; COSTA, Valéria Rodrigues. Didática crítica e interculturalidade: caminhos para a educação matemática. **Revista Prática Docente**, v. 9, n. 2, p. 1-18, 2024. DOI: <https://doi.org/10.23926/rpd.v9i2>.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.
- FERREIRA, José Augusto; LIMA, Paulo. Saberes interculturais de professores indígenas na educação matemática. **REIMATEC – Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, Belém, v. 18, n. 54, p. 45-63, 2023. Disponível em: <https://www.reimatec.net.br/index.php/reimatec/article/view/552>. Acesso em: 24 set. 2025.
- GERDES, Paulus. **Etnomatemática: cultura, matemática e educação**. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1991.
- KNIJNIK, Gelsa. **Etnomatemática: um programa de pesquisa em educação matemática**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 1996.
- LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth; ALVES, Nilda. **Currículo: debates contemporâneos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- MACEDO, Elizabeth. **Currículo: política, cultura e poder**. Petrópolis: Vozes, 2006.
- ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. **Etnomatemática: uma visão geral**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento de; MATTOS, José Roberto Linhares de. A dimensão afetiva e a etnomatemática: relação de sentido e caminhos possíveis. **ReDiPE – Revista Diálogos e Perspectivas em Educação**, Marabá, v. 4, n. 2, p. 84–98, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesspa.edu.br/index.php/ReDiPE/article/download/1908/1002>. Acesso em: 2 jun. 2025.
- MIGNOLO, Walter D. **Desobediência epistêmica: retórica da modernidade, lógica da colonialidade e gramática da descolonialidade**. Buenos Aires: Ediciones del Signo, 2017.
- SANTOS, Maria Rodrigues; MENDES, Luciana Alves. A coprodução de atividades para o ensino de matemática na formação inicial de professoras indígenas. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 11, n. 2, p. 1-20, 2023. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i2.14402>.
- SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.
- WALSH, Catherine. Interculturalidade e decolonialidade do poder: um pensamento e posicionamento “outro” a partir da diferença colonial. Tradução publicada na **Revista Eletrônica da Faculdade de Direito da UFPEL**, v. 5, n. 1, 2019. DOI: 10.15210/rfdp.v5i1.15002. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/revistadireito/article/view/15002>. Acesso em: 27 set. 2025.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ENVOLVENDO FRAÇÕES POR ESTUDANTES DO 5º ANO

PROBLEM SOLVING WITH FRACTIONS BY 5TH GRADE STUDENTS

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON FRACCIONES POR ESTUDIANTES DE 5º GRADO

Graciela Cristina Sevegnani Girardi ¹

Janaína Poffo Possamai ²

RESUMO

O estudo apresentado neste artigo teve como objetivo analisar as estratégias utilizadas na resolução de um problema com frações por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de uma prática educativa desenvolvida com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas. A pesquisa, de natureza qualitativa, envolveu 38 estudantes de duas escolas públicas do município de Rodeio/SC, com a professora atuando como pesquisadora. A atividade consistiu em um problema gerador do tipo “completar lacunas”, envolvendo frações equivalentes. Os resultados mostraram que os estudantes mobilizaram diferentes estratégias, recorrendo a desenhos, operações e registros escritos. Observou-se maior familiaridade com frações de mesmo denominador e com a representação de $\frac{1}{2}$; a noção de equivalência foi discutida e formalizada pela professora a partir das resoluções apresentadas pelos estudantes.

Palavras-chave: Matemática. Resolução de Problemas. Problema Gerador. Frações. Anos Iniciais.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the strategies used to solve a fraction problem by 5th grade students, within an instructional practice developed using the Teaching-Learning-Assessment Methodology of Mathematics through Problem Solving. This qualitative research involved 38 students from two public schools in Rodeio/SC, with the classroom teacher serving as the researcher. The activity consisted of a gap-filling generating problem involving equivalent fractions. Results showed that students mobilized different strategies—drawings, computations, and written records. Greater familiarity was observed with same-denominator fractions and with the representation of one half ($\frac{1}{2}$); the notion of fraction equivalence was discussed and formally established by the teacher based on students' solutions.

Keywords: Mathematics. Problem Solving. Generating Problem. Fractions. Elementary School.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo analizar las estrategias utilizadas para resolver un problema con fracciones por estudiantes de 5º grado, en una práctica educativa desarrollada con la Metodología de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación de la Matemática a través de la Resolución de Problemas. La investigación cualitativa involucró a 38 estudiantes de dos escuelas públicas de Rodeio/SC, con la profesora actuando como investigadora. La actividad consistió en un problema generador del tipo “completar espacios”, que implicaba fracciones equivalentes. Los resultados mostraron que los estudiantes movilizaron diversas estrategias—dibujos, operaciones y registros escritos. Se observó mayor familiaridad con fracciones de igual denominador y con la representación de $\frac{1}{2}$; la noción de equivalencia fue discutida y formalizada por la profesora a partir de las resoluciones presentadas por los estudiantes.

Palabras clave: Matemáticas. Resolución de Problemas. Problema Generador. Fracciones. Educación Primaria.

¹ Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Doutoranda em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: gcsgirardi@furb.br

² Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, Santa Catarina, Brasil. E-mail: janainap@furb.br

1 INTRODUÇÃO

Vivenciar situações que demandam decisões, enfrentamento de impasses ou formulação de estratégias é algo recorrente na vida cotidiana. Em diferentes contextos, as pessoas se deparam com questões que exigem algum tipo de resolução. Os problemas, portanto, fazem parte das experiências diárias e a busca por soluções acompanha esses processos. No entanto, o que é compreendido como um problema pode variar: a mesma situação que para uma pessoa configura um problema, para outra pode não representar um desafio ou obstáculo. Essa variação depende do repertório, das condições e do contexto em que o indivíduo está inserido.

Transpondo essa compreensão para as aulas de Matemática, o estatuto de “problema” também é relativo aos conhecimentos disponíveis para quem o enfrenta. De acordo com Lester e Cai (2016, p. 122, tradução nossa), um problema se constitui de “uma tarefa apresentada aos estudantes em um ambiente instrucional que coloca uma questão a ser respondida, mas para a qual os estudantes não têm um procedimento ou estratégia prontamente disponível para respondê-la”.

O entendimento do que é um problema tem implicações sobre o trabalho com a Resolução de Problemas. Quando a tarefa proposta ultrapassa o domínio imediato de procedimentos já conhecidos pelos estudantes, ela deixa de ser apenas um exercício e se torna uma oportunidade de mobilizar raciocínio, formular hipóteses e justificar respostas. Essa perspectiva sustenta a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação em Matemática através da Resolução de Problemas (Allevato; Onuchic, 2021), que utiliza o problema como ponto de partida e orientação para novas aprendizagens.

Nessa perspectiva da Resolução de Problemas como metodologia de ensino, os estudantes assumem corresponsabilidade pela construção do conhecimento matemático. O processo de enfrentar, discutir e justificar diferentes caminhos de solução cria condições para que, além de aprenderem conceitos, desenvolvam dimensões formativas como a criatividade, a autonomia e a capacidade de argumentar coletivamente sobre suas produções. (Gunzel *et al.*, 2013; Rodrigues; Azevedo, 2024).

Tendo em vista essa perspectiva, o estudo retratado neste artigo direciona o olhar para o ensino de frações, conteúdo que, segundo Van de Walle (2009), representa um desafio para os estudantes, já que o currículo oferece pouco tempo e experiências para a consolidação desse conceito. A compreensão de frações equivalentes, em especial, exige que os estudantes ajustem suas representações para atribuir sentido às ideias mobilizadas. Nesse contexto, optou-se por propor um problema do tipo “completar lacunas”, envolvendo frações, a fim de articular as vivências dos estudantes com conceitos matemáticos.

Assim, o objetivo desse estudo apresentado neste artigo é analisar as estratégias utilizadas na resolução do problema com frações por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de uma prática educativa desenvolvida com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas.

2 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA SALA DE AULA

Ao longo da história da Educação Matemática, os problemas ocuparam diferentes posições de destaque nos currículos e nas práticas de ensino, mas seus objetivos e funções foram se modificando com o tempo (Onuchic, 1999, 2013). Essas mudanças ocorreram para acompanhar as diferentes concepções de ensinar Matemática, em particular, a resolução de problemas (Allevato, 2014).

A esse respeito, Allevato (2014, p. 211) enfatiza que “o termo ‘problema’ é bastante presente no dia a dia de pessoas que trabalham com Matemática, ou com seu ensino e aprendizagem, entretanto nem sempre seu uso é acompanhado de um consciente posicionamento sobre o seu significado”. Sendo assim, é importante ter claro o que é um problema, pois as diferentes interpretações influenciam na forma como a Matemática é ensinada e aprendida.

Segundo Onuchic e Allevato (2011), a pesquisa sobre Resolução de Problemas e as iniciativas de considerá-la como uma forma de ensinar Matemática receberam atenção a partir trabalho de George Polya, considerado o pai da Resolução de Problemas, com o livro *A Arte de Resolver Problemas*.

George Polya destacava que, por meio da resolução de problemas, o estudante era levado a descobrir e a pensar. A partir dele, surgiram outros pesquisadores, como Herbert F. Spitzer (1948), defendendo que a aprendizagem por compreensão inicia a partir de problemas. No Brasil, Luis Alberto S. Brasil (1964) defendia que um problema poderia ser o início para a aprendizagem de novos conteúdos e conceitos matemáticos (Allevato; Onuchic, 2009).

Para Abreu e Costa (2023), a Resolução de Problemas contribui para o desenvolvimento do pensamento matemático ao permitir que os estudantes utilizem seus conhecimentos para enfrentar desafios mais complexos, possibilitando exercitar o raciocínio lógico. O professor, enquanto orienta a construção do conhecimento a partir de experiências vivenciadas pelos estudantes, avança na promoção da compreensão e no aprimoramento do conhecimento matemático.

2.1 Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas

O ensino de Matemática através da resolução de problemas teve forte ênfase a partir das publicações do National Council of Teachers of Mathematics – NCTM, que tem influenciado reformas educacionais em diversos países do mundo, inclusive no Brasil.

A partir do documento “Uma Agenda para a Ação”, o NCTM defendia que a resolução de problemas deveria ser o foco do ensino de Matemática, ressaltando o *teaching through problem solving*, traduzido para o português por Onuchic e seus colaboradores como “ensino através da resolução de problemas”. Esse termo compreende a abordagem em que os problemas se constituem como ponto de partida e orientação para a aprendizagem matemática (Onuchic, 1999). Assim, a expressão ‘através’ enfatiza que a Matemática e Resolução de Problemas ocorrem ao mesmo tempo, construídas em conjunto e constantemente (Allevato; Onuchic, 2021).

De acordo com Onuchic (1999, p. 207), “ao se ensinar Matemática através da Resolução de Problemas, os problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender Matemática, mas, também, como um primeiro passo para se fazer isso”.

Nessa perspectiva, os estudantes devem resolver o problema, não para repetir um método já aprendido, mas para aprender uma “nova Matemática”. Desse modo, o processo de resolver problemas está totalmente envolvido com a aprendizagem, os estudantes aprendem Matemática, fazendo Matemática (Van de Walle, 2009).

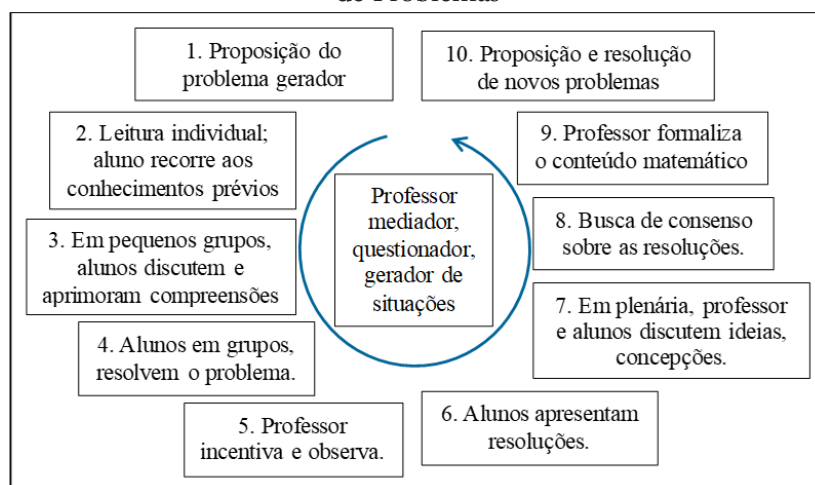
Além disso, segundo Mandel e Possamai (2022), a Resolução de Problemas proporciona aos estudantes um ambiente de interação, favorecendo a construção do conhecimento e o desenvolvimento da autonomia, criatividade e pensamento crítico.

Pelas mãos de Allevato e Onuchic (2009), o ensino através da Resolução de Problemas passa a ser considerado como metodologia de ensino, designada como a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, a qual será discutida a seguir.

2.2 Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas

Segundo Allevato e Onuchic (2009), na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, o ensino e a aprendizagem ocorrem simultaneamente durante a construção do conhecimento, com o professor atuando como mediador e o estudante como protagonista, enquanto a avaliação é realizada no decorrer da resolução dos problemas. Nessa abordagem, os problemas são apresentados aos estudantes antes de se expor formalmente o conteúdo matemático necessário ou mais adequado à sua resolução, permitindo que o professor acompanhe o desenvolvimento dos estudantes, ajuste as práticas quando necessário e promova o avanço da aprendizagem. Para implementar essa metodologia, os autores sugerem uma organização em dez etapas, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 – Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas



Fonte: Allevato e Onuchic (2021, p. 55)

1. Problema gerador: O professor ou os estudantes elaboram o problema que servirá de ponto de partida.

2. Leitura individual: Cada estudante lê o problema de forma autônoma.

3. Leitura em grupo: Os estudantes, organizados em grupos, retomam a leitura, trocam ideias e buscam compreender a situação proposta.

4. Busca de estratégias: Os grupos iniciam a formulação de possíveis estratégias para resolver o problema.

5. Acompanhamento do professor: O professor observa, auxilia nas dificuldades, estimula a utilização dos conhecimentos prévios e promove a troca de ideias.

6. Socialização das estratégias: Os grupos apresentam à turma as estratégias construídas.

7. Plenária: Os estudantes discutem coletivamente as diferentes resoluções.
8. Consenso: Professor e estudantes buscam, em conjunto, chegar a uma resolução comum.
9. Formalização do conteúdo: O professor organiza e apresenta o conteúdo matemático, de acordo com a prática proposta.
10. Proposição e resolução de novos problemas: O professor incentiva os estudantes a criarem novos problemas para um potencial resolvidor.

Assim, essa metodologia de ensino possibilita identificar e compreender as dificuldades dos estudantes, avaliando suas habilidades e limitações no campo do conhecimento matemático, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento da criatividade, da autonomia e do pensamento crítico (Rodrigues; Azevedo, 2024).

A partir dessa perspectiva, a seguir será apresentada uma prática educativa baseada na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas com análise das diferentes estratégias utilizadas pelos estudantes na resolução do problema gerador.

3 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA

O estudo retratado neste artigo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa (Flick, 2009), cujo o objetivo é analisar as estratégias utilizadas na resolução do problema com frações por estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, a partir de uma prática educativa desenvolvida com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação da Matemática através da Resolução de Problemas (Allevato; Onuchic, 2021).

O problema gerador utilizado é apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Problema gerador

Chegou sábado, e lá em casa é dia de pizza. Fomos até a pizzeria “Don Cícero”						
escolhemos uma pizza gigante. Meu pai comeu _____, meu irmão comeu _____,						
minha mãe comeu _____, e eu, como não estava muito bem comi apenas _____ da						
pizza. Nós comemos juntos _____ da pizza, e sobrou _____ da pizza.						
$\frac{2}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{2}{16}$	$\frac{8}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{4}{8}$

Fonte: acervo de pesquisa

O problema envolve a solicitação para que os estudantes completassem as lacunas do enunciado utilizando as frações disponibilizadas, sendo que cada lacuna deveria ser preenchida por, no mínimo, uma fração, sem repetições. Ressalta-se que a quantidade de frações fornecidas é superior

ao número de lacunas, o que possibilita que uma delas permaneça sem utilização ou, alternativamente, seja empregada em conjunto com outra já inserida.

Participaram deste estudo 38 estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, de duas escolas públicas do município de Rodeio, SC e a professora das turmas atuou como pesquisadora.

Na sequência apresenta-se os dados de pesquisa, analisando as estratégias mobilizadas pelos estudante na resolução do problema e como a professora articulou essas produções com a construção de conceitos matemáticos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

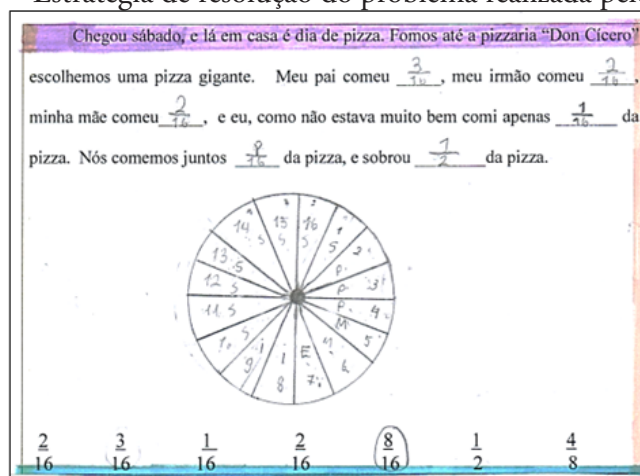
Para a realização da atividade, os estudantes foram organizados em grupos, com liberdade para escolher seus parceiros. “O trabalho em grupos potencializa a construção de conhecimentos das crianças, explorando a oralidade e a comunicação entre os pares” (Mandel; Possamai, 2022, p. 282).

Em seguida, cada estudante recebeu uma folha com o problema gerador e realizou a leitura individualmente. Dando continuidade a professora orientou os estudantes a dialogarem com o seu grupo e procurarem estratégias de resolução do problema, registrando a ideia da resolução para depois compartilharem com a turma. A professora falou que poderia ser registrado com operações, desenhos ou por meio da escrita, destacando a importância desse registro.

Durante o processo de resolução do problema, a professora circulava pela sala, observando e dialogando com os estudantes acerca das estratégias utilizadas e incentivando que registrassem essas ideias. Segundo Silva e Barbosa (2023), os atos dialógicos ocorrem em uma sequência de interações, na qual o professor, por meio de perguntas que estimulam a participação, de uma escuta atenta reconhece e valoriza diferentes perspectivas.

A Figura 3 exemplifica a resolução do problema proposta por um dos grupos.

Figura 3 – Estratégia de resolução do problema realizada pelo Grupo A



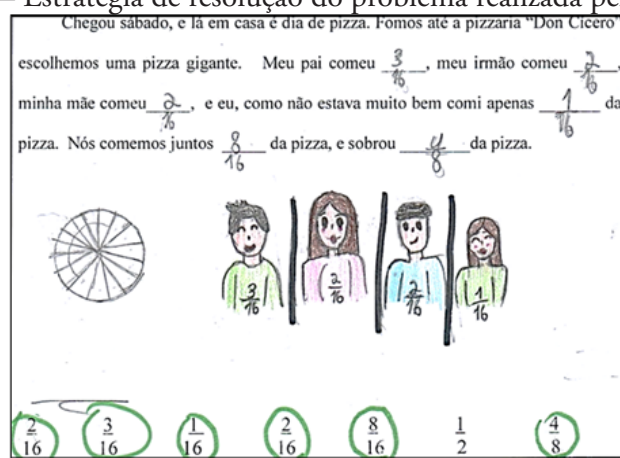
Fonte: Acervo de pesquisa

Ao explicar oralmente a resolução, o Grupo A relatou que optou em fazer o desenho de uma pizza dividida em 16 pedaços, escrevendo no desenho o número de cada pedaço, para ter certeza

de que a quantidade estava correta. Para identificar os pedaços que cada um comeu e os que sobraram, utilizaram letras. Nos pedaços que o pai comeu escreveram a letra (P), nos pedaços que a mãe comeu a letra (M), nos que o irmão comeu a letra (I), o que eu comi a letra (E), e os que sobraram identificaram com a letra (S). Após esta demarcação, contaram os pedaços que foram consumidos, identificando assim a fração que se encaixaria na lacuna “nós comemos juntos”. Após contaram os pedaços que sobraram, perceberam que sobrou metade, e representaram com a fração de $\frac{1}{2}$, conseguindo dessa forma preencher todas as lacunas do problema. Ao questionar a equipe sobre o porquê não utilizaram a fração de $\frac{4}{8}$, uma estudante falou: “porque essa não se encaixa em lugar nenhum”.

Outro exemplo de estratégia de resolução é mostrado na Figura 4.

Figura 4 – Estratégia de resolução do problema realizada pelo Grupo B

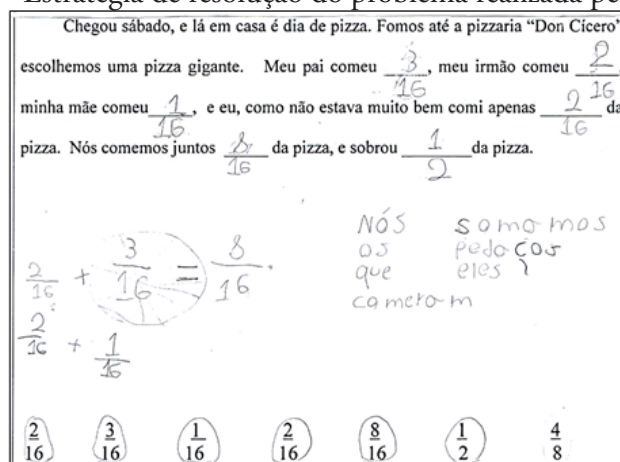


Fonte: Acervo de pesquisa

O Grupo B, desenhou primeiramente uma pizza dividida em 16 pedaços, mas não fizeram nenhuma identificação ou correspondência na mesma. Em seguida desenharam os membros da família e identificaram a fração que cada um comeu. Cada fração que iam utilizando circulavam, alegando que dessa forma ficaria mais fácil identificar quais foram as frações utilizadas. Durante a socialização, relataram que ao representar cada pessoa que consumiu parte da pizza, ficou mais fácil para saber a quantidade que cada um comeu, e assim ir preenchendo as lacunas do problema. Depois, contaram o que comeram juntos e chegaram à quantidade de 8 pedaços de pizza, encaixando assim $\frac{8}{16}$ na lacuna “nós comemos juntos”. Quanto ao que sobrou utilizaram a fração $\frac{4}{8}$, mas ao questionar o porquê não conseguiram relatar, ficando confusas quanto a escolha, e ao questionar o motivo que não utilizaram a fração de $\frac{1}{2}$, não conseguiram falar nada.

Na sequência é apresentada a estratégia de resolução do Grupo C, diferenciando dos outros grupos, pois registrou com adição, conforme mostra na Figura 5.

Figura 5 – Estratégia de resolução do problema realizada pelo Grupo B



Fonte: Acervo de pesquisa

O Grupo C iniciou a atividade realizando o desenho da pizza, mas posteriormente decidiu apagá-lo. Em seguida, optaram por preencher as lacunas com as frações fornecidas, embora ainda não tivessem compreendido completamente a estratégia que estavam utilizando para a resolução do problema. Somente ao perceberem que a soma de algumas frações resultaria em $\frac{8}{16}$, adequada para preencher a lacuna “*nós comemos juntos*”, o grupo conseguiu, nesse momento, relacionar corretamente as frações às lacunas, identificando a quantidade consumida por cada membro da família. Quanto ao que sobrou, alegaram que como consumiram 8 pedaços de pizza, sobrou 8, ou seja, a metade da pizza, preenchendo com a fração de $\frac{1}{2}$. Ao serem questionados sobre a razão de não terem utilizado a fração $\frac{4}{8}$, os estudantes explicaram que consideraram que ela não se encaixava em nenhuma das lacunas.

Quanto a resolução dos problemas, percebemos com mais frequência a presença da representação com desenho, que mesmo de maneiras diferentes foi marcante nessa atividade. Verifica-se também que, mesmo havendo possibilidade de utilizarem frações diferentes quanto aos pedaços de pizza que cada membro da família comeu, todas as equipes representaram da mesma maneira, sendo sempre, três pedaços de pizza para o pai, dois pedaços de pizza para a mãe, dois pedaços de pizza para o irmão, e “eu” um pedaço somente. Segundo conversa com os estudantes todos alegaram que o pai come mais, portanto para ele deram a maior quantidade de fatias de pizzas. Como foi algo unânime dos estudantes, podemos perceber o quanto as suas vivências e experiências estão presentes na resolução de problemas.

Na lacuna de completar com a quantidade total que consumiram, todas as equipes colocaram a fração $\frac{8}{16}$, mesmo tendo outras duas opções que se encaixaria neste local. Percebe-se que houve correspondência com o denominador da fração, sendo que até este momento todos utilizaram a fração com denominador 16. Referente a lacuna de “*quanto sobrou*”, para todas as equipes as duas opções de fração eram ($\frac{1}{2}$ e $\frac{4}{8}$). As equipes que completaram com $\frac{1}{2}$, alegaram que como comeram 8 pedaços e sobraram 8, sobrou a metade que para eles é representada pela fração de $\frac{1}{2}$, mas teve equipes também que não conseguiram fazer essa correspondência. Em relação à fração $\frac{4}{8}$, todas as equipes que a utilizaram não conseguiram justificar sua escolha. Mesmo os grupos que optaram por incluir tanto $\frac{1}{2}$ quanto $\frac{4}{8}$ conseguiram explicar corretamente a representação da fração $\frac{1}{2}$, enquanto a fração $\frac{4}{8}$ foi empregada apenas de forma mecânica, sem que os estudantes

compreendessem seu significado ou a razão de sua utilização. Já as equipes que não utilizaram a fração $\frac{4}{8}$ justificaram que ela não se encaixava em nenhuma das lacunas do problema.

As equipes utilizaram 56 minutos para resolver o problema e utilizaram estratégias variadas para chegar aos resultados. Após resolverem os problemas as equipes apresentaram para a turma as estratégias de resolução.

De maneira geral, observou-se maior familiaridade dos estudantes com frações de mesmo denominador e com a representação da metade por $\frac{1}{2}$, enquanto a compreensão da equivalência entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{4}{8}$ ainda se revelou pouco consolidada, diante dessa dificuldade, a professora realizou a formalização do conteúdo, apresentando e esclarecendo o conceito de equivalência entre frações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade realizada mostra que a resolução de problemas, quando adotada como metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação, constitui um caminho promissor para a construção do conhecimento matemático.

Ao serem desafiados com um problema gerador, os estudantes mobilizaram estratégias diversas, mostrando que diferentes formas de representação podem favorecer a compreensão dos conceitos. Além disso, trouxeram para a atividade elementos de suas vivências, o que possibilitou aproximar a Matemática da realidade, tornando o aprendizado mais relevante.

As resoluções revelaram tanto os conhecimentos já consolidados quanto as dificuldades ainda presentes. Verificou-se maior facilidade na utilização de frações com o mesmo denominador e na representação da metade pela fração $\frac{1}{2}$, enquanto a compreensão das equivalências mostrou-se pouco desenvolvida. Esse aspecto evidencia a importância de aprofundar conceitos matemáticos, no momento da formalização do conteúdo após a resolução do problema gerador.

Nesse percurso, a professora, atuando como mediadora, incentivou o diálogo, a socialização das estratégias e a reflexão coletiva sobre os diferentes modos de resolver o problema, criando condições para que a aprendizagem ocorresse de maneira ativa e colaborativa, valorizando o protagonismo dos estudantes.

Ao colocar o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas contribui para uma Matemática viva, contextualizada e significativa, aproximando teoria e prática e fortalecendo a construção de sentidos no percurso formativo.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G. Trabalhar através da Resolução de Problemas: Possibilidades em dois diferentes contextos. **VIDYA EDUCAÇÃO**, Santa Maria, v. 34, n. 1, p. 209-232, jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/26/214>.

Acesso em: 01 set. 2025.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de la R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. de la R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C.

H.; JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de Problemas: teoria e prática**. 2 ed. E-book. Jundiaí: Paco, 2021, p. 37-57.

ABREU, A. A. de; COSTA, L. de F. M. de. Reflexões sobre resolução de problemas na formação e na prática docente. **ReTEM-Revista Tocantinense de Educação Matemática**, v. 1, p. e23007-e23007, 2023. Disponível em: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ReTEM/article/view/180/57>. Acesso em: 01 set. 2025.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: ArtMed, 2009.

GUNZEL, V. *et al.* Resolução de problemas como metodologia para o Ensino-Aprendizagem de equivalência e frações. **Anais XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, p. 1-10, 2013. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/files/XIENEM/pdf/1604_852_ID.pdf. Acesso em: 01 set. 2025.

LESTER, F.; CAI, J. Can mathematical problem solving be taught? Preliminary answers from 30 years of research. In: FELMER, P.; PEHKONEN, E.; KILPATRICK, J. **Posing and Solving Mathematical Problems: Advances and New Perspectives**. New York, Springer, 2016. p. 117-135.

MANDEL, G. Z.; POSSAMAI, J. P. Resolução do problema dos cilindros na Educação Infantil. **Com a Palavra, o Professor**, [S. l.], v. 7, n. 18, p. 279–292, 2022. DOI: 10.23864/cpp.v7i18.829.

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. *In*: BICUDO, M. A. V. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Unesp, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

RODRIGUES, A. A.; AZEVEDO, E. Q. de. Ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos de probabilidade através da Resolução de Problemas. **CoInspiração-Revista dos Professores que Ensinam Matemática**, v. 7, p. e2024016-e2024016, 2024. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/publicacoes/index.php/coinspiracao/article/view/179/134>. Acesso em: 01 set. 2025.

SILVA, T. de J. da; BARBOSA, J. C. Perguntas de professores em aulas de Matemática e a participação verbal de estudantes. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 19, n. 43, p. 288-306, 2023.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental: Formação de professores e Aplicações em Sala de Aula**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 584 p.

Agradecimentos: Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro ao projeto “Proposição de Problemas pelos Estudantes no Ensino de Matemática” – Edital nº 21/2024 do Programa de Pesquisa Universal-FAPESC.

SABERES ETNOMATEMÁTICOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM EM UMA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL

ETHNOMATHEMATICAL KNOWLEDGE IN TEACHING AND LEARNING FROM A SOCIOCULTURAL PERSPECTIVE

EL CONOCIMIENTO ETNOMATEMÁTICO EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL

Ruth Moreira Marques ¹
José Roberto Linhares de Mattos ²
Sandra Maria Nascimento de Mattos ³

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo investigar a importância da etnomatemática nos processos de ensino e de aprendizagem, com foco no desenvolvimento de conceitos matemáticos e no fortalecimento da identidade cultural dos estudantes. Realizou-se um estudo bibliográfico tendo como fontes de dados os autores D'Ambrosio (1997, 2011, 2019), Mattos (2020), Mattos e Mattos (2019, 2021a, 2021b) e Ausubel (2000). Os resultados encontrados identificaram a relevância dos saberes da etnomatemática para a valorização do território, pertencimento cultural e enriquecimento do processo de ensino aprendizagem por meio da dimensão afetiva. Como resultado tem-se que é possível minimizar o estranhamento frente aos conceitos matemáticos pelos estudantes. Conclui-se que os saberes da etnomatemática, ao valorizar a diversidade cultural e os saberes próprios dos estudantes, pode contribuir para aprendizagem significativa e para uma educação mais equitativa, que respeite a identidade cultural dos estudantes e promova a justiça social.

Palavras-chave: Etnomatemática. Ensino aprendizagem. Sociocultural.

ABSTRACT

This article aims to investigate the importance of ethnomathematics in teaching and learning processes, focusing on the development of mathematical concepts and the strengthening of students' cultural identity. A bibliographic study was conducted using data from the authors D'Ambrosio (1997, 2011, 2019), Mattos (2020), Mattos and Mattos (2019, 2021a, 2021b), and Ausubel (2000). The results identified the relevance of ethnomathematical knowledge for valuing territory, cultural belonging, and enriching the teaching-learning process through the affective dimension. As a result, it is possible to minimize students' unfamiliarity with mathematical concepts. It is concluded that the knowledge of ethnomathematics, by valuing cultural diversity and the students' own knowledge, can contribute to meaningful learning and a more equitable education that respects the cultural identity of students and promotes social justice.

Keywords: Ethnomathematics; Teaching and learning; Sociocultural.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo investigar la importancia de las etnomatemáticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, centrándose en el desarrollo de conceptos matemáticos y el fortalecimiento de la identidad cultural del alumnado. Se realizó un estudio bibliográfico utilizando datos de los autores D'Ambrosio (1997, 2011, 2019), Mattos (2020), Mattos y Mattos (2019, 2021a, 2021b) y Ausubel (2000). Los resultados identificaron la relevancia del conocimiento etnomatemático para valorar el territorio, la pertenencia cultural y enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la dimensión afectiva. En consecuencia, es posible minimizar la falta de familiaridad del alumnado con los conceptos matemáticos. Se concluye que el conocimiento etnomatemático, al valorar la diversidad cultural y el

¹ Mestranda em Educação Agrícola (PPGEA) da Universidade Federal Rural do Rio (UFRRJ), professora da Educação Básica, Município de Itaguaí, RJ, Brasil. E-mail: ruthitagua@gmail.com.

² Pós-doutorado em Educação pela Universidade de Lisboa (UL). Professor Titular da Universidade Federal Fluminense e do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: mattos@campus.ul.pt.

³ Doutora em Educação: Psicologia da Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC). Professora do quadro permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola (PPGEA) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. Professora da Educação Básica na Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (SME/RJ). E-mail: smnmattos@gmail.com.

conocimiento propio del alumnado, puede contribuir a un aprendizaje significativo y a una educación más equitativa que respete la identidad cultural del alumnado y promueva la justicia social.

Palabras clave: Etnomatemáticas. Enseñanza y aprendizaje. Sociocultural.

1 INTRODUÇÃO

As dimensões do Programa Etnomatemática, em especial a afetiva, são importantes para a construção dos conhecimentos dos estudantes na sociedade contemporânea. Os conceitos matemáticos muitas vezes tornam-se complexos e não são compreendidos pelos estudantes, devido a uma metodologia hegemônica que não valoriza os saberes próprios e o território onde eles estão inseridos.

D'Ambrosio (2011) sinaliza a relevância da formação continuada para os docentes que atuam na educação matemática e a abordagem das diversas tendências em educação matemática nos cursos de Mestrado e Doutorado. A formação desses docentes é relevante para o sucesso no processo de ensino de aprendizagens, pois o conhecimento científico é relevante, mas precisamos estudar as diversas formas de produzir matemática.

É de fundamental relevância que o docente utilize uma proposta que vise resgatar a cultura local e envolva o território por meio do ensino e aprendizagem. (D'Ambrosio, 2011) preconiza que a matemática esteja conectada ao cotidiano dos estudantes, respeitando os conhecimentos tradicionais e culturais. De acordo com o autor:

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. (D'Ambrosio, 2011, p. 9)

A inserção da etnomatemática estimula o protagonismo dos discentes e auxilia na construção de conhecimentos que promovem uma educação que respeita a diversidade, através de uma abordagem pedagógica mais contextualizada e alinhada a perspectiva sociocultural.

Nesse contexto, a etnomatemática surge como um campo de estudo essencial para compreender o ensino da matemática sob uma ótica que valoriza os saberes culturais e as práticas cotidianas dos diferentes grupos socioculturais, tendo em vista que os conhecimentos matemáticos escolares devem ser trabalhados de acordo com os contextos históricos, sociais e ambientais de cada comunidade.

De acordo com D'Ambrosio (2011, p. 9):

A utilização do cotidiano das compras para ensinar matemática revela práticas apreendidas fora do ambiente escolar, uma verdadeira etnomatemática do comércio. Um importante componente da etnomatemática é possibilitar uma visão crítica da realidade, utilizando instrumentos de natureza matemática. Análise comparativa de preços, de contas, de orçamento, proporcionam excelente material pedagógico.

O processo educativo deve ter significado para o estudante, proporcionando um elo entre apropriação dos conceitos matemáticos e situações reais do cotidiano. Essa abordagem propõe uma reflexão sobre as formas de ensinar e aprender matemática na sociedade contemporânea.

Diante do exposto, o objetivo desse estudo é investigar a importância da etnomatemática nos processos de ensino e de aprendizagem, com foco no desenvolvimento de conceitos matemáticos e no fortalecimento da identidade cultural dos estudantes.

De acordo com Mattos (2020, p. 119) “a dimensão afetiva aliada aos aspectos socioculturais auxilia os alunos a obterem resultados escolares positivos pela autoeficácia e pelo reconhecimento de que aquilo que já sabe e conhece é importante”.

Nessa perspectiva, as reflexões sobre como os saberes da etnomatemática, juntamente com a dimensão afetiva, podem ser inseridos no ambiente escolar representando um divisor de águas para a educação contemporânea, pois dão visibilidade a temas que são importantes para uma nova racionalidade social e trazem reparação ao apagamento cultural dos povos originários, comunidades tradicionais e pessoas em situação de vulnerabilidade social.

O ensino da matemática está vinculado ao contexto social e construções culturais que são desenvolvidas a partir de práticas construídas socialmente, sendo, portanto, algo peculiar de cada território, moldadas de acordo com os processos de evolução que ocorreram ao longo do tempo.

Em todas as espécies vivas, a questão da sobrevivência é resolvida por comportamentos de respostas imediatas, aqui e agora, elaborada sobre o real e recorrendo a experiências prévias (conhecimento) indivíduo e da espécie. O comportamento se baseia em conhecimentos e ao mesmo tempo produz novo conhecimento. Essa simbiose de comportamento e conhecimento é o que denominamos instinto, que resolve a questão da sobrevivência do indivíduo e da espécie (D'Ambrosio, 2019, p.24).

Para tanto, torna-se necessário relacionar o currículo escolar com as práticas sociais e culturais locais, entendendo que o ensino da matemática deve dialogar com os saberes do território integrando significado ao desenvolvimento de habilidades fundamentais para dialogar com o campo de saber da matemática escolar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Significados agregados ao conhecimento pela etnomatemática

A etnomatemática agrega significado aos conhecimentos que o educando constrói a medida em que ela está intimamente ligada às vivências do indivíduo e transpõem as barreiras erguidas por uma educação hegemônica que prioriza a matemática acadêmica.

De acordo com D'Ambrosio (1997, p. 131-132);

A Etnomatemática do indígena serve, é eficiente e adequada para coisas muito importantes. Não há por que substituí-la. A Etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente muito importantes. Não há como ignorá-la. Pretender que uma seja melhor que a outra é uma questão falsa e falsificadora se removida do contexto. O domínio de duas Etnomatemáticas, e possivelmente de outras, oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos, de manejo de situações novas, de resolução de problemas. É exatamente assim que se faz pesquisa matemática ou em qualquer outro campo de conhecimento. O acesso a um maior número de instrumentos e técnicas intelectuais dão, quando contextualizadas de forma correta, muito maior capacidade de enfrentar situações e de resolver problemas novos, de modelar adequadamente uma situação real para, com esses instrumentos, chegar a uma possível solução ou curso de ação.

Os valores inseridos na cultura indígena, por exemplo, que dialogam com o respeito à natureza, ao próximo e a sabedorias ancestrais estão intimamente ligados ao sentimento de pertencimento.

Pode-se aprender a calcular o volume de água de um recipiente, mas para os povos indígenas o valor da água está ligado aos rituais de celebração e agradecimento; ou calcular a área de uma Terra Indígena (TI) com dados geoespaciais, mas para os povos originários a terra representa a sua identidade, espiritualidade e ancestralidade, pois carregam os passos dos seus antepassados que pisaram naqueles territórios e foram sepultados ali.

O olhar humanizador da ética matemática é de extrema relevância para apresentar o conhecimento de outras formas, sem o peso da concorrência que acontece nos espaços escolares, onde se estuda para tirar boas notas e muitas vezes esquece todos os conteúdos logo após as avaliações, pois todo aquele conhecimento não apresenta significados práticos para a formação do indivíduo.

De acordo com Ausubel (2000, p. vi, grifos do autor):

o conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

Analisando o ensino da matemática seguindo a teoria de Ausubel (2000) entende-se que a aprendizagem significativa ocorre quando novos conhecimentos são incorporados à estrutura cognitiva de maneira relacionada, conectando novos conhecimentos aos já adquiridos.

De acordo com Mattos e Mattos (2021b, p. 914)

Nessa lógica, ratificamos ser profícua a articulação entre a aprendizagem significativa e o Programa Etnomatemática, devido ao estabelecimento de pontes cognitivas – organizadores prévios para Ausubel (1968) – que tem a finalidade de estimular a comunicação e o entendimento sobre os conceitos matemáticos escolares. Cabe ressaltar que o foco na aprendizagem significativa recai, também, sobre os materiais que serão utilizados pelo educador matemático, para que esse seja potencializador da aprendizagem dos estudantes.

Os autores apontam um grande diferencial do Programa Etnomatemática, que está na sua articulação com a aprendizagem significativa. Ao incorporar os organizadores prévios idealizados por Ausubel pode-se tornar os conhecimentos mais profundos e duradouros, nesse processo o professor tem papel fundamental, organizando o seu planejamento de forma mais acessível e que proporcione compatibilidade com a realidade dos educandos.

Ausubel (2000) preconiza que a aprendizagem significativa envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual define como conceito subsunçor, ou seja, o conhecimento prévio e pertinente a cada indivíduo e serve de “âncora” para compreensão de novos conhecimentos.

D’Ambrosio (2011, p. 41) se contrapõe às dinâmicas escolares “que poderiam ter resultados positivos, mas culminam em resultados negativos e perversos”. Segundo o autor, esses resultados se manifestam em um exercício de poder e exclusão do dominado.

Estamos assistindo a esse processo nos sistemas escolares e na sociedade. É o poder dos que sabem mais, dos que têm mais, dos que podem mais. O poder do dominador se alimenta do quê? Esse poder só pode ter continuidade se tiver alguém que dependa dele, que se agarre a ele. E quem vai se agarrar a ele? Com toda certeza aqueles que não têm raízes (D'Ambrosio, 2011, p. 42).

Quando o indivíduo é aculturado esquece as suas raízes torna-se frágil e dependente. D'Ambrosio (2011, 42) afirma que: “[...] se não tiver raízes, ao cair, se agarra a outro e entra num processo de dependência, campo fértil para a manifestação perversa de poder de um indivíduo sobre outro”.

Os conhecimentos da etnomatemática se contrapõem à aprendizagem mecânica, em que as informações são adquiridas de forma simples por meio de memorização e repetição de exercícios. Portanto, uma postura etnomatemática vai de encontro aos anseios da classe dominante hegemônica.

D'Ambrosio (2011, p. 42) afirma que “a proposta da etnomatemática não significa a rejeição da matemática acadêmica [...]”, o autor reconhece as diversas formas de fazer matemática utilizando saberes científicos e empíricos. A etnomatemática permite que os estudantes valorizem a matemática acadêmica e as práticas culturais ressignificando os espaços que produzem conhecimento.

Incorporando sentido para o ensino e aprendizagem da matemática

A forma hegemônica como a matemática foi introduzida no contexto escolar brasileiro, vinculando os saberes burgueses que serviam para mensurar o grau de conhecimento e elitizar o ensino vem se perpetuando no espaço escolar. Entendemos que os saberes da etnomatemática poderiam mudar a forma como os docentes apresentam os conceitos básicos da matemática e os estudantes desenvolvem o seu conhecimento, sem retirar a importância da matemática pura.

[...] não é suficiente somente novas informações para que o aluno realmente aprenda. Torna-se relevante o sentido dado ao conhecimento a ser adquirido e que este tenha suporte na estrutura cognitiva do aluno, permitindo com que o mesmo seja afetado e desenvolva o desejo em aprender. Nessa perspectiva, ao estimular as estruturas cognitivas do aluno, o professor possibilita a organização mental e o armazenamento sequenciado do conhecimento (Mattos; Mattos, 2019, p.105).

Incorporar um sentido no ensino da matemática pode ser percebido como planejar as aulas aproximando os conteúdos matemáticos da realidade, valores e vivências dos discentes. Ainda é comum encontrar nas escolas estudantes que não conseguem compreender as explicações dos professores e acabam nutrindo um sentimento negativo pelo componente curricular ou/e transfere esses sentimentos para o professor.

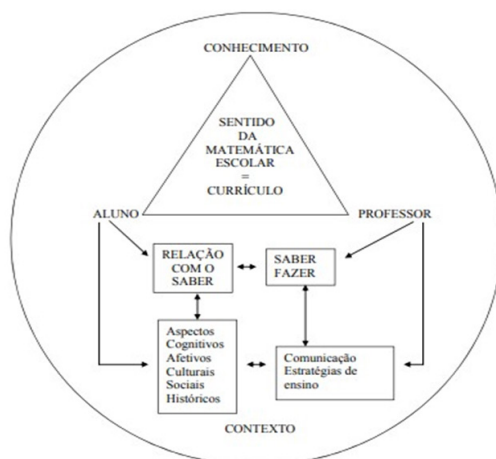
Mattos (2020) aborda o sentido da matemática escolar contextualizado à cultura dos estudantes religando saberes as experiências do cotidiano, trabalhada de forma interdisciplinar e considerando o domínio afetivo presente na etnomatemática ligando a realidade dos alunos, tornando-se significativos e relevantes.

Identifica o educador como peça-chave para promover o protagonismo dos docentes, direcionando os planejamentos matemáticos às práticas culturais, sociais e históricas (Figura 1).

A inclusão dos saberes matemáticos com uma perspectiva sociocultural humaniza o processo de ensino e de aprendizagens, à medida que agrega significado e pertencimento do estudante

durante o processo. A valorização das práticas culturais e sociais do território ao qual o estudante pertence rompe paradigmas hegemônicos e elitistas e fortalece a comunidade local, formando sujeitos críticos.

Figura 1 – O sentido da matemática escolar



Fonte: Mattos (2020, p. 40).

De acordo com Mattos (2020, p. 39) “o sentido da matemática escolar está entremeadado com a matemática escolar do sentido. Para dar sentido à matemática escolar necessário se faz que haja a matemática escolar do sentido. Aspectos totalmente diferente, mas complementares”.

O sentido da matemática escolar está no currículo que tem como base a legislação educacional vigente, que não aborda os saberes da etnomatemática onde estão incutidos os aspectos afetivos, culturais, sociais e históricos.

De acordo com Mattos e Mattos (2021a, p. 22),

Na elaboração de uma tarefa, o professor atenta-se para a ação que gerará nos alunos, devendo buscar os diferentes caminhos as quais a tarefa pode induzi-los, direcioná-los para a sua realização. Assim sendo, o professor cria trajetórias hipotéticas de aprendizagem com as quais pressupõe os possíveis caminhos que os alunos percorrerão e as ideias utilizadas, em uma progressão de pensamentos lógicos, para solucionar o problema proposto. Os alunos, por sua vez, aprendem que o resultado das atividades propostas é que lhes põe em ação. Dessa maneira, as tarefas não podem ser reduzidas à mecanização, decoração ou repetições sem sentido, tampouco a explicações teóricas extensas e apartada da realidade. Há que se ter equilíbrio entre o falar e o ouvir, entre o argumentar e o induzir, entre o receber e o descobrir.

Portanto, é de responsabilidade do professor o comprometimento com a inclusão de estratégias que agreguem sentidos à matemática escolar, pois o que o educando vai aprender depende do “saber fazer” de cada docente.

Os arcabouços teóricos utilizado nesse texto serviram para fundamentar a pesquisa e contribuir para as reflexões e análise dos dados, agregando os conhecimentos sobre o tema e trazendo evidência para os pensamentos dos autores que abordam o tema com maestria.

Os autores realizam um estudo sistematizado da etnomatemática sendo possível compreender como está acontecendo o processo de ensino e aprendizagens e intervir com processos que facili-

tem o desenvolvimento de estratégias que vão ao encontro da dimensão afetiva da etnomatemática, idealizada por Mattos (2020).

Ubiratan D'Ambrosio (1997, 2011, 2019), renomado pesquisador matemático brasileiro e idealizador do Programa Etnomatemática é uma referência em trabalhos na área, contribuindo com reflexões sobre as diferentes culturas, saberes matemáticos, multifaces do conhecimento e abordagem humanizadora nas relações com o ensino. Seus trabalhos contribuíram com quase todas as dimensões da etnomatemática.

D'Ambrosio (2011) afirma que;

Será impossível entendermos o comportamento da juventude de hoje e, portanto, avaliarmos o estado da educação, sem recorrermos a uma análise do momento cultural que os jovens estão vivendo. Isso nos leva a examinar o que se passa com a disciplina central nos currículos, que é a matemática. Não apenas da própria disciplina, o que leva a reflexões necessariamente interculturais sobre a história e a filosofia da matemática, mas, igualmente necessário, sobre como a matemática se situa hoje na experiência, individual e coletiva, de cada indivíduo (D'Ambrosio, 2011, p. 30).

Seus textos levam a refletir sobre os problemas da sociedade contemporânea, a globalização das informações, o perfil dos jovens e adolescentes que estão no ambiente escolar e a forma hegemônica como a “disciplina central” do currículo é apresentada para os estudantes e da necessidade do protagonismo dos estudantes na sala de aula.

Já Mattos (2020), idealizadora da dimensão afetiva da etnomatemática, parte do pressuposto que as pessoas vivem em sociedade e as interações sociais são consolidadas partindo das relações humanas dos indivíduos, enfatizando a relevância dessa dimensão no processo de ensino. A autora traz Charlot (2000) ao falar da relação de sentido com o saber como sendo “uma relação com o mundo, com os outros e consigo mesmo” (Mattos, 2020, p. 39).

Com o mundo porque o ser humano está imerso em uma sociedade com características próprias. Com os outros porque o ser humano vive em sociedade e é parte integrante de um grupo social. Consigo mesmo porque, estando em uma sociedade, cumpre um papel, uma função social. Portanto, é ao mesmo tempo individual e social, local e global, uno e múltiplo (Mattos, 2020, p. 39).

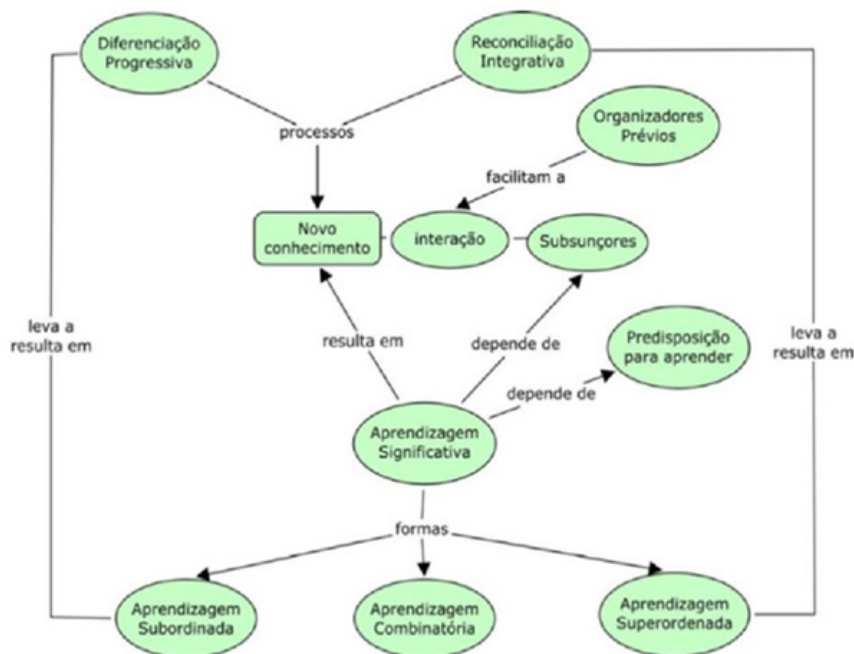
Partindo dessa afirmação analisou o modo como a matemática é abordada nas escolas, criando um distanciamento com a realidade dos educandos e consequentemente com o aprendizado dos conceitos básicos da matemática. As relações sociais desempenham papel fundamental na etnomatemática, pois influenciam diretamente na forma como os estudantes se relacionam com o conhecimento matemático e com o espaço educativo.

As indagações trazidas pela autora mostram a relevância da prática do educador no que tange ensinar matemática integrando a dimensão afetiva da etnomatemática, e para que isso aconteça os conteúdos escolares devem dialogar com as experiências dos educandos, contextualizando na sua cultura, e deve estar impregnada de sentido.

Ausubel (2023) contribui com sua teoria da aprendizagem significativa destacando a relevância do conhecimento prévio dos discentes para um aprendizado efetivo e duradouro. A relevância de seu trabalho se dá pelo fato favorecer a inclusão de diferentes experiências e contextos

socioculturais nos processos de ensino e aprendizagem, fundamentando uma prática pedagógica contextualizada e relevante para o desenvolvimento do aluno (Figura 2).

Figura 2 – Conceitos Básicos da Teoria de Ausubel



Fonte: Moreira (1993).

Entender como ocorre a aprendizagem e intervir com estratégias que facilitam o seu desenvolvimento é de extrema relevância para o educando aprender matemática. Reforçar o aprendizado mecânico limita o desenvolvimento do pensamento criativo e crítico, valoriza respostas prontas e não aprofunda os conceitos matemáticos.

Esses saberes prévios são importantes para o estudante relacionar o que aprendeu com situações do cotidiano, proporcionando uma aprendizagem contextualizada favorecendo novos conhecimentos.

3 METODOLOGIA

O artigo possui abordagem qualitativa com pesquisa bibliográfica em que buscou-se investigar a importância da etnomatemática nos processos de ensino e de aprendizagem, com foco no desenvolvimento de conceitos matemáticos e no fortalecimento da identidade cultural dos estudantes.

Os registros das observações foram analisados de modo interpretativo, buscando articular teoria e prática e evidenciar como a etnomatemática pode favorecer um ensino mais contextualizado e uma aprendizagem mais significativa.

Realizou-se uma investigação sistemática das obras dos autores, D' Ambrosio (1997, 2011, 2019) referência nos estudos em etnomatemática, Mattos (2020), Ausubel (2000) agregando conhecimentos sobre aprendizado significativo e Mattos e Mattos (2019, 2021a, 2021b) reconhecidos por suas contribuições significativas ao campo da etnomatemática.

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir da leitura e análise sistemática das obras dos autores citados, utilizando como critério de inclusão a credibilidade das fontes, atualidade das publicações e relevância dos autores no campo acadêmico.

Procurou-se entender como as atividades realizadas por docentes podem trazer protagonismo aos estudantes, enfatizando o motivador do Programa Etnomatemática que é “procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história, contextualizado em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações” (D’Ambrosio, 2011, p. 17), explorando e utilizando os espaços escolares como territórios de desenvolvimento dos conhecimentos.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Os resultados obtidos por meio dos estudos bibliográficos trouxeram evidências sobre a relevância da dimensão afetiva e dos saberes da etnomatemática para produção de conhecimento no cotidiano dos grupos sociais. O autor D’Ambrosio (2011, p. 22) enfatiza essa análise quando afirma que “um saber/fazer matemático na busca de explicações e de maneiras de lidar com o ambiente imediato e remoto” deixando evidente que esse saber/fazer matemático deve ser contextualizado e trazer significado para os estudantes.

Pode-se inferir que o baixo rendimento dos educandos durante as aulas pode estar intimamente ligado a metodologia utilizada pelo professor regente que, muitas vezes, utiliza a lousa para passar atividades de reforço e o livro didático como recurso, tornando as aulas cansativas e desinteressantes. Diante desse quadro, os saberes etnomatemáticos podem contribuir para a aprendizagem significativa (Ausubel, 2000), ancorada em conhecimentos já adquiridos para a construção de novos conhecimentos ressignificados e com sentido.

Mattos (2020, p. 147) trouxe a reflexão sobre os processos avaliativos como “um espaço de diálogo entre os alunos e o professor sobre o processo de ensino, sobre o processo de aprendizagem e o rendimento escolar obtido”, sendo possível que os estudantes percebam o percurso de seus progressos ou dificuldades frente aos conceitos matemáticos.

Os métodos avaliativos convencionais devem ser repensados, pois mantêm o foco no conceito ou nota, busca uma padronização dos saberes, servindo para rotular os estudantes e não conseguem pontuar o desenvolvimento do aluno durante o processo.

A linha de pesquisa no trabalho de Mattos e Mattos (2019), sobre a prática docente indígena, reforça também a integração entre cultura, ciência, afetividade, etnomatemática e aprendizagem significativa. A valorização dos saberes tradicionais não se limita apenas ao aspecto cognitivo, mas amplia-se para o reconhecimento das emoções, valores e identidades dos estudantes, tornando a aprendizagem da matemática escolar mais significativa e prazerosa.

Dessa forma, é possível equacionar problemas de aprendizagem, minimizando o estranhamento dos estudantes frente aos conceitos matemáticos. Além disso, ao moldar o currículo com a criação de “estratégias hipotéticas de aprendizagens – THA” (Mattos, 2020, p. 152), visualizando possíveis dificuldades dos estudantes, transforma-se a satisfação dos estudantes em participar, bem como as relações entre professor e estudantes, baseadas na afetividade e respeito mútuo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acredita-se que a inserção dos saberes da etnomatemática no processo de ensino e de aprendizagens sob uma perspectiva sociocultural pode favorecer o desenvolvimento dos educandos e desmistificar os conceitos matemáticos, tornando a aprendizagem mais prazerosa, com tonalidades afetivas agradáveis, de acordo com Mattos (2020).

Muitas vezes, a matemática é vista com algo distante, difícil e elitizada tornando os conhecimentos matemáticos inatingíveis para uma grande parcela da população. Essas barreiras emocionais e cognitivas podem ser rompidas por meio da valorização da matemática que está presente no cotidiano dos educandos, nas práticas culturais, nas atividades do dia a dia, no comércio, nas artes, na culinária e nos espaços de socialização e lazer.

Ao trazer sentido ao ensino da matemática os docentes corroboram para que todos sejam capazes de compreender e desenvolver os conceitos matemáticos por meio de estratégias que abordam problemas reais.

Conclui-se que as práticas dos saberes etnomatemáticos abordados por D'Ambrosio (2011) direcionaram para as múltiplas formas de saber e fazer matemática e devem ser inseridas nos territórios educativos para garantir que todos possam produzir matemática nas suas diferentes expressões culturais e sociais. E, por último, pondera-se que as estratégias hipotéticas de aprendizagem (THA) a partir da antecipação das possíveis dificuldades e necessidades dos estudantes podem auxiliar na superação de obstáculos e construir conhecimento de maneira significativa.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimento**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000.
- CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Tradução Bruno Magne. Porto Alegre: ArtMed, 2000.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática e a crise da civilização. **Hipátia**. São Paulo, v. 4, n. 1, p. 16-25. 2019.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática** – elo entre as tradições e a modernidade. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011. [Coleção Tendências em Educação Matemática].
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. 1.ed. São Paulo: Palas Athena, 1997.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento. **O sentido da matemática e a matemática do sentido**: aproximações com o Programa Etnomatemática. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento de; MATTOS, José Roberto Linhares de. Etnomatemática e prática docente indígena: a cultura como eixo integrador. São Paulo. **Hipátia**, v. 4, n. 1, p. 102-115, 2019.
- MATTOS, Sandra Maria Nascimento de; MATTOS, José Roberto Linhares de. Formação e práticas decoloniais de professores formadores: contrariando o instituído. **Revista Brasileira de Pesquisa e Formação Docente. Form. Doc.**, Belo Horizonte, v. 13, n. 26, p. 17-30, jan./abr. 2021a. <https://doi.org/10.31639/rbpfp.v13i26.334>

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de; MATTOS, José Roberto Linhares de. A dimensão afetiva do Programa Etnomatemática: teorias e caminhos possíveis. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8., 2021, Uberlândia. **Anais [...]**. Uberlândia: SBEM, 2021b. p. 907-919.

MOREIRA, Marco Antônio. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem:** os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 1993.

TECNOLOGIA ASSISTIVA E DEFICIÊNCIA VISUAL: PARA UMA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA

ASSISTIVE TECHNOLOGY AND VISUALLY IMPAIRED: TOWARDS AN INCLUSIVE MATHEMATICS EDUCATION

TECNOLOGÍA ASISTIVA Y DISCAPACIDAD VISUAL: POR UNA EDUCACIÓN MATEMÁTICA INCLUSIVA

Di Diane Matos Pinheiro Aguiar ¹

Paulo David da Silva Souza ²

Ataiany dos Santos Veloso Marques ³

Jorge de Menezes Rodrigues ⁴

RESUMO

A inclusão educacional de estudantes com deficiência visual, especialmente no ensino da Matemática, demanda adaptações que transcendem a dimensão instrumental e requerem o uso de recursos de Tecnologia Assistiva (TA). Este estudo teve como objetivo analisar, por meio de revisão bibliográfica de caráter narrativo e qualitativo, as contribuições da TA para a aprendizagem matemática de pessoas com deficiência visual. A pesquisa foi realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, revelando escassez de produções específicas, o que motivou a complementação da análise com autores de referência e documentos legais, como CAT (2007) e LBI (2015). A investigação evidenciou os fundamentos e a evolução histórica da TA, os desafios e potencialidades da inclusão, bem como as implicações pedagógicas no ensino da Matemática. Os resultados demonstram que a TA favorece a compreensão de conceitos abstratos, promove autonomia e constitui-se como mediadora essencial para uma educação matemática mais democrática e inclusiva.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Deficiência Visual. Educação Matemática Inclusiva.

ABSTRACT

The educational inclusion of students with visual impairments, especially in the teaching of Mathematics, requires adaptations that go beyond the instrumental dimension and demand the use of Assistive Technology (AT) resources. This study aimed to analyze, through a narrative and qualitative literature review, the contributions of AT to the mathematical learning of people with visual impairments. The research was conducted in the CAPES Theses and Dissertations Catalog, revealing a scarcity of specific studies, which led to the complementation of the analysis with reference authors and legal documents, such as CAT (2007) and LBI (2015). The investigation highlighted the foundations and historical development of AT, the challenges and potentialities of inclusion, as well as the pedagogical implications for Mathematics teaching. The results demonstrate that AT enhances the understanding of abstract concepts, promotes autonomy, and establishes itself as an essential mediator for building a more democratic and inclusive mathematics education.

Keywords: Assistive Technology. Visually Impaired. Inclusive Mathematics Education.

RESUMEN

La inclusión educativa de estudiantes con discapacidad visual, especialmente en la enseñanza de las Matemáticas, exige adaptaciones que trascienden la dimensión instrumental y requieren el uso de recursos de Tecnología Asistiva (TA). Este estudio tuvo como objetivo analizar, por medio de una revisión bibliográfica de carácter narrativo y qualitativo, las

¹ Mestranda em Educação em Ciências na Amazônia (PPGEEC). Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Professora de Matemática na Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar (SEDUC-AM), Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: ddmpa.mca24@uea.com.br

² Mestrando em Educação em Ciências na Amazônia (PPGEEC). Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: pddss.mca24@uea.com.br

³ Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso. (REAMEC), 2018. Professora de Química na Secretaria de Estado de Educação e Desporto Escolar (SEDUC-AM), Parintins, Amazonas, Brasil. E-mail: ataiany.veloso@prof.am.gov.br

⁴ Doutor em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Mato Grosso. (REAMEC) 2018. Professor da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) e Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências (PPGEEC), Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: jdmrodrigues@uea.com.br

contribuciones de la TA al aprendizaje matemático de personas con discapacidad visual. La investigación se realizó en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la CAPES, revelando una escasez de producciones específicas, lo que motivó la complementación del análisis con autores de referencia y documentos legales, como el CAT (2007) y la LBI (2015). La investigación evidenció los fundamentos y la evolución histórica de la TA, los desafíos y potencialidades de la inclusión, así como las implicaciones pedagógicas en la enseñanza de las Matemáticas. Los resultados demuestran que la TA favorece la comprensión de conceptos abstractos, promueve la autonomía y se constituye como mediadora esencial para una educación matemática más democrática e inclusiva.

Palabras clave: Tecnología Asistiva. Discapacidad Visual. Educación Matemática Inclusiva.

1 INTRODUÇÃO

A inclusão educacional de estudantes com deficiência visual impõe desafios significativos, principalmente no campo da matemática, disciplina que tradicionalmente depende de representações gráficas, símbolos e elementos visuais. Nesse cenário, a utilização de recursos de Tecnologia Assistiva (TA) assume um papel estratégico, possibilitando a compensação das barreiras visuais, assim como a efetiva participação desses estudantes em atividades de ensino e aprendizagem.

A relevância deste estudo reside na compreensão de que os recursos de TA não se limita a dispositivos digitais sofisticados, contudo integra um conjunto articulado de metodologias, estratégias, serviços e instrumentos que, quando aplicados de forma adequada, favorecem o acesso, a compreensão e a produção e aquisição de conhecimento (Galvão Filho, 2022).

Este trabalho tem como objetivo analisar, sob a perspectiva de uma revisão bibliográfica, a contribuição dos recursos de TA na aprendizagem em matemática para estudantes com deficiência visual, enfatizando exemplos de sua aplicação em contextos educacionais. Justifica-se pela necessidade de fortalecer práticas pedagógicas inclusivas e ampliar o debate sobre a implementação efetiva dessas tecnologias na educação matemática, alinhando teoria, legislação e prática.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

O termo em si *tecnologia* é amplo e multifacetado, ultrapassando a ideia de um simples conjunto de técnicas e ferramentas, para configurar-se como um fenômeno social que reflete condições econômicas, políticas e culturais em que é concebida e aplicada (Dutra; Muller, 2024). Trata-se de um processo dinâmico, que envolve escolhas e decisões e resulta da interação entre conhecimento, inovação e prática, com a finalidade de criar soluções que impactam a vida em sociedade.

Dessa forma, a evolução constante da tecnologia está presente em nosso cotidiano, muitas vezes de forma imperceptível, manifestando-se na busca por facilitar e otimizar as atividades humanas por meio de recursos e dispositivos criados para simplificar e aprimorar tarefas diárias (Bersch, 2017).

Dentre as mais diversas aplicações tecnológicas, destacamos neste estudo a Tecnologia Assistiva, campo que alia inovação e compromisso social ao superar barreiras e ampliar as possibilidades de participação de pessoas com deficiência. O conceito de TA ganhou relevância no cenário internacional a partir da década de 1980, quando se incorporou à legislação norte-americana *Americans With Disabilities Act* em 1988, inicialmente com foco no fornecimento de dispositivos físicos para superar limitações funcionais (Galvão Filho, 2022).

No Brasil, o termo passou a consolidar-se no início do século XXI, impulsionado por políticas públicas e programas de pesquisa voltados ao desenvolvimento de soluções nacionais. Em 2007, o Comitê de Ajudas Técnicas (CAT) sistematizou a definição brasileira de TA como:

[...] área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (CAT, 2007, p. 3).

Nesta conjuntura, a TA é vista como um recurso indispensável para o desenvolvimento e a autonomia de pessoas com deficiência, tanto em sua vida cotidiana quanto em atividades práticas e educacionais. Por sua vez Bersch (2017), afirma que a TA além de compensar limitações, possibilita o desenvolvimento de habilidades funcionais, impactando positivamente aspectos como comunicação, mobilidade e aprendizagem.

Para Galvão Filho (2022) o termo “tecnologia assistiva” deve ser utilizado preferencialmente no singular, por abranger um conjunto articulado de recursos e práticas voltadas à promoção da funcionalidade e inclusão social.

Corroborando, a legislação Lei Brasileira de Inclusão (LBI), sancionada em 2015, estabelece em seus artigos 74 e 75, diretrizes sobre o acesso, financiamento, produção e distribuição desses recursos, reforçando a importância de políticas públicas para sua efetiva implementação (Brasil, 2015; Luz; Henriques, 2022).

Assim, ao ser compreendida como um eixo fundamental da inclusão, a TA também se apresenta como mediadora essencial no ensino da Matemática, disciplina que impõe desafios específicos a estudantes com deficiência visual.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, por permitir compreender em profundidade a relação entre tecnologia assistiva, deficiência visual e a aprendizagem em matemática, enfatizando os aspectos contextuais, sociais e pedagógicos envolvidos (Sampieri; Collado; Lucio, 2013).

Optou-se por uma revisão bibliográfica de caráter narrativo, por ser um tipo de estudo mais aberto e flexível, podendo refletir percepções subjetivas (Carvalho; Silva; Bianchi, 2021), contribuindo para as conexões entre fundamentos teóricos e práticas educacionais.

Realizou-se a busca na base de Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), utilizando os descritores “*tecnologia assistiva*”, “*deficiência visual*” e “*educação matemática*”, em português, considerando o marco temporal dos últimos 5 anos. Constatou-se entretanto, a escassez de trabalhos específicos no recorte proposto, o que motivou a ampliação da seleção de materiais, incluindo autores consagrados da área e documentos normativos. Essa ampliação justifica o caráter narrativo da revisão.

Os critérios de inclusão envolveram teses e dissertações disponíveis em acesso aberto, documentos normativos e produções que se pauta na relevância para a temática, atualidade das publicações e contribuição para o entendimento do papel da TA no processo educacional matemático de pessoas com deficiência visual.

A análise dos materiais conduziu-se por meio de categorização temática de Bardin (Triviños, 2015) resultando em três eixos centrais: (i) fundamentos conceituais e evolução histórica da

tecnologia assistiva; (ii) desafios e potencialidades para a inclusão educacional; e (iii) implicações pedagógicas da utilização de recursos de TA no ensino de matemática. Esse processo interpretativo permitiu identificar convergências, lacunas e perspectivas emergentes para a consolidação da educação inclusiva.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A seleção do material evidenciou a carência de produções sobre a interface entre a TA, deficiência visual e o ensino de Matemática. Diante dessa limitação, optou-se por considerar obras de autores de referência na temática, como Bersch (2017) e Galvão Filho (2009, 2022), bem como dissertações encontradas no banco de dados da CAPES tais como Carvalho (2023), Paiva (2022), Silva (2021) e outros estudos que abordam a questão sob diferentes perspectivas, como Cerqueira (2021), Luz e Henriques (2022), Pasuch (2022), Sales e Rodrigues (2018) e Teixeira (2018).

No primeiro eixo, (i) fundamentos conceituais e evolução histórica da tecnologia assistiva, destaca-se a trajetória dessa área do conhecimento até sua consolidação no âmbito legal brasileiro. Essa consolidação se expressa em documentos normativos como o CAT (2007) e a LBI (2015), ambos já apresentados no referencial teórico, mas retomados aqui para reforçar seu papel estruturante.

Esses marcos fornecem as bases conceituais e jurídicas para compreender a TA não apenas como recurso instrumental, mas como elemento central na promoção da acessibilidade e da equidade educacional, especialmente no campo da matemática para estudantes com deficiência visual.

No segundo eixo, referente aos (ii) desafios e potencialidades da TA na inclusão educacional, a literatura destaca que sua efetividade está diretamente relacionada a fatores contextuais. Ainda evidencia que os recursos de TA constituem um campo abrangente e interdisciplinar, cuja categorização facilita sua compreensão e aplicação em contextos educacionais. De acordo com Bersch (2017), Galvão Filho (2009) e Teixeira (2018), esses recursos podem ser organizados em diferentes categorias funcionais, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias da TA

Categoria	Descrição	Exemplos
Auxílios para Vida Diária	Produtos que favorecem autonomia em tarefas rotineiras ou assistência em situações de dependência.	Talheres adaptados, copos com alças especiais, abridores fáceis, cadeiras de banho, adaptadores de vestuário.
Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)	Recursos para pessoas sem fala funcional ou com limitações na escrita e linguagem.	Pranchas de comunicação, softwares com símbolos (PCS), aplicativos de voz sintetizada.
Recursos de Acessibilidade ao Computador	Hardwares e softwares que viabilizam o uso de computadores a pessoas com limitações motoras, sensoriais ou cognitivas.	Teclados alternativos, mouses adaptados, softwares ampliadores, leitores de tela, comandos por voz.
Sistemas de Controle de Ambiente	Dispositivos que permitem controlar equipamentos eletrônicos e objetos do ambiente por meio de acionadores remotos.	Controles por voz, botões adaptados, sensores de movimento, assistentes virtuais, sistemas de automação residencial.
Projetos Arquitetônicos para Acessibilidade	Adaptações no espaço físico para garantir mobilidade, segurança e acesso universal.	Rampas, elevadores, corrimãos, banheiros adaptados, pisos táteis, sinalização visual e tátil.

Órteses e Próteses	Dispositivos que complementam ou substituem partes do corpo humano.	Próteses de membros, palmilhas ortopédicas, coletes estabilizadores, aparelhos ortodônticos e auditivos.
Adequação Postural	Recursos que garantem conforto, estabilidade e posicionamento adequado.	Cadeiras ergonômicas, suportes de cabeça, almofadas posicionadoras, mesas inclináveis.
Auxílios de Mobilidade	Equipamentos que permitem ou facilitam o deslocamento seguro e autônomo.	Bengalas, andadores, cadeiras de rodas manuais ou motorizadas, scooters, muletas.
Auxílios para Qualificação da Habilidade Visual	Recursos ópticos e não ópticos que ampliam ou substituem parcialmente a visão.	Lupas, lentes, ampliadores eletrônicos, materiais ampliados, softwares de contraste.
Auxílios para Pessoas com Surdez ou Déficit Auditivo	Recursos que transformam sons em sinais visuais ou táteis ou ampliam os sons.	Aparelhos auditivos, sistemas FM, legendas (closed caption), TTY, alertas luminosos ou vibratórios.
Mobilidade em Veículos	Adaptações para facilitar a condução, embarque e desembarque em veículos.	Rampas veiculares, comandos manuais de direção, elevadores veiculares, cintos especiais, carros adaptados para motoristas com deficiência.

Fonte: Adaptado de Bersch (2017). Galvão Filho (2009). Teixeira (2018).

A sistematização dessas categorias permite reconhecer a diversidade de soluções existentes, que vão desde dispositivos de baixa tecnologia, como talheres adaptados e bengalas, até recursos de alta tecnologia, como softwares leitores de tela e sistemas de automação. Essa amplitude reforça a ideia de que a TA não se restringe apenas a aparatos digitais sofisticados (Galvão Filho, 2009; Bersch, 2017).

Esses recursos de TA possibilita a abertura de novas perspectivas em relação aos processos de aprendizagem e ao desenvolvimento de alunos com deficiência visual. Tais recursos facilitam o acesso ao conhecimento e, ao mesmo tempo, transformam a maneira como os estudantes interagem com o ambiente educacional. (Galvão Filho, 2009).

Os desafios educacionais enfrentados por pessoas com deficiência visual são multifacetados e exercem uma influência significativa no processo de aprendizagem, impactando a maneira como as informações são recebidas, processadas e internalizadas. Esse impacto varia conforme a gravidade da condição visual, demandando adaptações personalizadas no ambiente educacional (Galvão Filho, 2009; Luz; Henriques, 2022; Carvalho, 2023).

Além disso, a deficiência visual pode afetar o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas essenciais, como a capacidade de orientação espacial e a interação com outras pessoas. Nesse sentido, a TA voltada ao público com deficiência visual oferece ferramentas que não somente garantem acessibilidade, contudo ampliam as possibilidades de aprendizagem significativa (Pasuch, 2022; Paiva, 2022; Carvalho, 2023). Com isso, a Figura 1 retrata alguns exemplos desses recursos aplicados ao contexto educacional para pessoas com deficiência visual.

Figura 1 – Exemplos de Tecnologia Assistiva para Deficientes Visuais



Fonte: Org. Laramara, 2025. Disponível em <https://laramara.org.br/tecnologias-assistivas-para-pessoas-com-deficiencia-visual/>

Os recursos demonstrados na figura evidenciam como a diversidade de TA pode ser aplicada para atender diferentes níveis de necessidade visual, desde a leitura e escrita até a mobilidade e a navegação autônoma em espaços físicos e digitais. Nesse contexto, é imprescindível orientar seu uso pedagógico, garantindo que elas integrem efetivamente o cotidiano dos estudantes com deficiência visual (Cerqueira, 2021; Luz; Henriques, 2022).

Assim, o reconhecimento desses desafios e potencialidades orienta a reflexão de que a efetiva inclusão não depende exclusivamente da existência dos recursos, mas da forma como são integrados às práticas pedagógicas e ao compromisso institucional em assegurar equidade de condições para todos os estudantes (Sales; Rodrigues, 2018; Silva, 2021; Paiva, 2022; Carvalho, 2023). Esse entendimento abre espaço para o foco central desta investigação.

O terceiro eixo da análise concentra-se nas (iii) implicações pedagógicas da tecnologia assistiva para o ensino da Matemática, disciplina que impõe desafios particulares a estudantes com deficiência visual em razão de sua natureza abstrata e fortemente dependente de representações simbólicas (Silva, 2021).

A literatura analisada aponta que, para assegurar equidade de aprendizagem, é necessário articular recursos de TA a metodologias inclusivas que favoreçam a construção do conhecimento matemático em bases táteis, sonoras e digitais, como instrumentos em Braille, multiplano, ampliadores eletrônicos e softwares leitores de tela (Silva, 2021; Pasuch, 2022; Paiva, 2022).

O sorobã, por exemplo, é amplamente utilizado como recurso tátil para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de operações básicas e complexas, favorecendo a internalização de noções numéricas (Silva, 2021; Pasuch, 2022; Paiva, 2022). Enquanto a reglete e a punção possibilitam a escrita em Braille, permitindo que os estudantes produzam registros matemáticos de forma autônoma e organizada, o que é essencial para o acompanhamento das atividades escolares (Sales; Rodrigues, 2018; Silva, 2021; Paiva, 2022).

Outro recurso de grande relevância é o multiplano, utilizado para representar conceitos matemáticos de forma tátil e manipulável. Ele possibilita ao estudante com deficiência visual construir gráficos, figuras geométricas, operações aritméticas e até representações algébricas por meio de peças móveis fixadas em uma base perfurada (Silva, 2021; Pasuch, 2022; Paiva, 2022).

Esse processo favorece a exploração ativa e concreta dos conteúdos, permitindo a compreensão de relações espaciais, propriedades geométricas e padrões numéricos. Assim, o multiplano amplia as possibilidades de aprendizagem ao transformar a abstração matemática em uma experiência sensorial e interativa (Silva, 2021; Pasuch, 2022; Paiva, 2022).

Os ampliadores eletrônicos, por sua vez, viabilizam o acesso a símbolos e expressões numéricas em tamanho ampliado, enquanto os softwares leitores de tela, como o DOSVOX, oferecem suporte à leitura, produção de textos e acompanhamento de conteúdos digitais (Silva, 2021; Carvalho, 2023). Esse último recurso apresenta grande relevância no ensino, uma vez que amplia a autonomia dos estudantes ao possibilitar a leitura de equações, a navegação em plataformas acadêmicas e o acesso a materiais didáticos digitais.

Nesse sentido, a Figura 2 reúne exemplos de recursos de TA aplicados ao ensino da disciplina, oferecendo uma visão prática de sua utilização em contextos educacionais.

Figura 2 – Exemplos de TA usados para a aprendizagem em Matemática



Fonte: Adaptada a partir de imagens de Laratec (2025). Instituto Itard (2017). Portal Caparaó (2018). Foco Acessível (2022). Revista Cenarium (2022). Multiplano (2025).

Os recursos apresentados na ilustração evidenciam que, quando integrados de forma pedagógica, esses instrumentos não apenas facilitam o acesso ao conhecimento, mas se consolidam como mediadores essenciais da aprendizagem em Matemática para estudantes com deficiência visual. Enfatizando que não há uma solução única, mas um conjunto de possibilidades que precisam ser articuladas conforme o perfil e as necessidades de cada estudante.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão bibliográfica realizada permitiu identificar que os recursos da TA assumem um papel estratégico na promoção da acessibilidade e da inclusão de estudantes com deficiência visual, especialmente no campo da matemática. Essa disciplina, tradicionalmente marcada por representações gráficas e visuais, demanda adaptações pedagógicas e tecnológicas que possibilitem a participação equitativa de todos os alunos.

Além disso, constatou-se a insuficiência de produções sistemáticas relacionando TA, deficiência visual e o ensino de Matemática, o que reforça a necessidade de fomentar a produção

acadêmica nessa área. Tal lacuna metodológica orientou a adoção de uma revisão bibliográfica narrativa, permitindo integrar autores de referência, documentos formativos e estudos científicos para construir o panorama analítico.

Diante da análise realizada, verificou-se que a TA não se restringe a recursos digitais aprimorados, mas constitui um conjunto integrado de estratégias, serviços, instrumentos, práticas pedagógicas e metodológicas. Tal diversidade é evidenciada nas classificações de baixa, média e alta tecnologia, que permitem atender diferentes perfis e necessidades, desde o uso do sorobá e da reglete, até softwares avançados como leitores de tela e o sistema DOSVOX.

No ensino da matemática, os estudos analisados destacam que tais recursos ampliam as possibilidades de compreensão de conceitos abstratos, facilitam a mediação pedagógica e fortalecem a autonomia dos estudantes.

A literatura aponta que, embora os recursos da TA sejam indispensáveis, sua efetividade depende de fatores contextuais importantes. Entre eles, destacam-se a necessidade de capacitação docente para a utilização pedagógica desses recursos (Carvalho, 2023; Galvão Filho, 2009; Luz; Henriques, 2022; Sales; Rodrigues, 2018), a existência e investimentos de infraestrutura adequada nas escolas e universidades (Carvalho, 2023; Cerqueira, 2021; Paiva, 2022; Silva, 2021; Teixeira, 2018) e o incentivo à produção científica sobre a aplicação da tecnologia assistiva no ensino da matemática (Carvalho, 2023; Pasuch, 2022; Paiva, 2022; Silva, 2021).

Dessa forma, observa-se que a TA transcende sua dimensão instrumental e se configura como um eixo transformador da educação inclusiva, na medida em que possibilita não apenas a superação de barreiras, mas também a valorização da diversidade e a promoção da equidade de oportunidades no ensino e na aprendizagem de matemática.

Recomenda-se que futuras investigações explorem de modo mais aprofundado as interfaces entre TA e ensino da matemática, sobretudo em níveis mais avançados de escolarização. Além disso, torna-se urgente fomentar redes de colaboração entre universidades, escolas e centros de pesquisa, com vistas ao desenvolvimento de recursos inovadores e à consolidação de políticas públicas que assegurem sua difusão e uso efetivo.

Em síntese, a consolidação da TA como eixo estruturante da educação inclusiva depende de um esforço conjunto que articule políticas públicas, práticas pedagógicas acessíveis, formação de professores e produção científica. Assim, ela poderá cumprir seu papel social de promover não somente a acessibilidade, todavia a construção de uma educação matemática mais democrática, equitativa e transformadora.

REFERÊNCIAS

BERSCH, Rita. **Tecnologia Assistiva e Educação**. Porto Alegre, 2017. Disponível em: https://inf.ufes.br/~zegonc/material/Comp_Sociedade/ZEGONC_Tecnologias_Assistivas_Livro_Introducao_TA.pdf. Acesso em: 10 jul. 2025.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. **Estatuto da Pessoa com Deficiência (LBI)**. Diário Oficial da União, 2015. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 20 jul. 2025.

CARVALHO, D. C. de S. **Atuação docente e a tecnologia assistiva na escolarização de alunos com deficiência visual**. 2023. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade Federal de Catalão, Faculdade de Educação, Catalão, Programa de Pós-Graduação em Educação, Catalão, 2023. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=14145995. Acesso em 10 ago. 2025

CARVALHO, T.M., SILVA, C.R., & BIANCHI, E.M. Análise Crítica da Pesquisa Narrativa. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 8, p. e54510817743, 2021. DOI: [10.33448/rsd-v10i8.17743](https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17743). Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/17743>. Acesso em: 01 out. 2025.

COMITÊ DE AJUDAS TÉCNICAS (CAT). Ata da Reunião III, de abril de 2007. **Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República** (CORDE/SEDH/PR). Disponível em: <http://www.mj.gov.br/corde/arquivos/doc/Ata%20III%2019%20e%2020%20abril2007.doc>. Acesso em: 10 jul.2025

CERQUEIRA, K. G. da S. S. e. **Ensino superior, tecnologia assistiva e pessoas com deficiência visual: articulações possíveis**. 2021. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica, Inclusão e Diversidade) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciência e Tecnologia em Energia e Sustentabilidade, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica, Inclusão e Diversidade, Feira de Santana, 2021. Disponível em: <http://ri.ufrb.edu.br/jspui/handle/123456789/2610>. Acesso em 25 jul. 2025

DUTRA, P; MUELLER, R. R. O conceito de tecnologia e seus limites: análise das tecnologias digitais da informação e da comunicação na educação. **Revista Trabalho Necessário**, Niterói, v. 22, n. 48, p. 1-14, 2024. DOI: [10.22409/tn.v22i48.62263](https://doi.org/10.22409/tn.v22i48.62263). Disponível em: <https://periodicos.uff.br/trabalhonecessario/article/view/62263>. Acesso em: 1 ago. 2025.

FOCO ACESSÍVEL. BEETHOVEN, W. A jornada do Braille e seus desafios na era digital. 14 fev. 2022. **Crédito da foto: Revista Cenarium**. Disponível em: <https://focoacessivel.com.br/blog/a-jornada-do-braille-e-seus-desafios-na-era-digital.html>. Acesso em: 10 ago. 2025.

GALVÃO FILHO, Teófilo. **Tecnologia Assistiva: Um itinerário da construção da área no Brasil**. Curitiba: CRV, 2022.

GALVÃO FILHO, T. A. **Tecnologia Assistiva para uma Escola Inclusiva: Apropriação, Demandas e Perspectivas**. 2009. 346f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação Doutorado em Educação, Salvador, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/10563/1/Tese%20Teofilo%20Galvao.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2025

INSTITUTO ITARD. Rodrigues, L. **Como utilizar o DOSVOX em sala de aula? Prática para professores**. 12 dez. 2017. Disponível em: <https://institutoitard.com.br/como-utilizar-o-dosvox-em-sala-de-aula-pratica-para-professores/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

LARAMARA. **Tecnologias assistivas para pessoas com deficiência visual**. São Paulo, 2025. Disponível em: <https://laramara.org.br/tecnologias-assistivas-para-pessoas-com-deficiencia-visual/>. Acesso em: 1 jul. 2025.

LARATEC. **Soroban: ábaco japonês adaptado para deficientes visuais**. Disponível em: <https://laratec.org.br/produto/soroban-abaco-japones-adaptado-para-deficientes-visuais/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

LUZ, T. dos S. da; HENRIQUES, A. A Construção do Número por Pessoas com Deficiência Visual Mediada por Materiais Concretos Manipuláveis. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 18, n. 40, maio 2022. ISSN 2317-5125. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/12126/8833>. Acesso em: 1 ago. 2025. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v18i40.12126>.

MULTIPLANO. **Kit Multiplano Braille**. 2025. Disponível em: <https://multiplano.com.br/produto/kit-multiplano-braille/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

PAIVA, M. L. L. **Acessibilidade comunicacional em matemática para alunos com deficiência visual no Ensino Fundamental I**. 2022, 223f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino e Formação Docente) — Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Programa Associado de Pós-Graduação em Ensino e Formação Docente, Redenção, 2022. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=13673090. Acesso em 1 ago. 2025

PASUCH, V. B. **Narrativas de professoras que atuam no contexto da educação matemática inclusiva para estudantes com deficiência visual**. 2022. Dissertação (mestrado)—Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/241053>. Acesso em 1 ago. 2025

PORTAL CAPARÃO. **A importância do Sistema Braille**. 6 jan. 2018. Disponível em: <https://www.portal-caparao.com.br/noticias/visualizar/26190/a-importancia-do-sistema-braille>. Acesso em: 10 ago. 2025.

RODRIGUES, J. de M.; SALES, E. R. de. Os desafios no ensino de Matemática para uma aluna com Deficiência Visual em uma Escola Inclusiva. **REAMEC—Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 1, p. 139–151, 2020. DOI: [10.26571/reamec.v8i1.9722](https://doi.org/10.26571/reamec.v8i1.9722). Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/9722>. Acesso em: 18 ago. 2025.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVA, M. A. da. **O uso de recursos de tecnologia assistiva para o ensino de matemática a alunos com deficiência visual no ensino superior**. 2021. 182f. Dissertação (Mestrado)—Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2021. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11338443. Acesso em 15 jul. 2025.

TEIXEIRA, A. F. **Tecnologia assistiva e inclusão educacional de alunos com deficiência visual no ensino superior: a atuação do Núcleo de Acessibilidade da UFMA**. 2018. 170f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Cultura e Sociedade. São Luís, 2018.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 1. ed. — 23 reimpr. São Paulo: Atlas, 2015.

TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ANÁLISE DAS OBRAS DE D'AMBROSIO NA UNESCO

TRENDS IN MATHEMATICS EDUCATION: AN ANALYSIS OF D'AMBROSIO'S WORKS AT UNESCO

TENDENCIAS DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA: UN ANÁLISIS DE LAS OBRAS DE D'AMBROSIO EN LA UNESCO

Jonathan Machado Domingues  ¹

RESUMO

Este artigo objetiva-se analisar as Tendências da Educação Matemática sob a perspectiva de Ubiratan D'Ambrosio, com base em textos divulgados pela UNESCO.. A pesquisa qualitativa examina sete documentos digitais do autor, levantados na biblioteca da UNESCO, com a expressão “*Mathematics Trends*–Ubiratan D'Ambrosio”. A análise desses documentos indicou quatro Tendências principais: a contextualização e o multiculturalismo, impulsionados pela Etnomatemática como via de descolonização curricular; a abordagem interdisciplinar e integrada do conhecimento; a redefinição do papel do professor como mediador cultural e agente de transformação; e a centralidade do ambiente (social, cultural, histórico) na aprendizagem matemática. O estudo conclui que a visão de D'Ambrosio transcende a didática convencional, propondo uma Educação Matemática ética, política e culturalmente situada, essencial para uma formação cidadã e para a valorização da diversidade de saberes.

Palavras-chave: História da Educação Matemática. Ubiratan D'Ambrosio. Formação de Professores. Etnomatemática. Currículo.

ABSTRACT

This article aims to analyze the Trends in Mathematics Education from the perspective of Ubiratan D'Ambrosio, based on texts published by UNESCO. This qualitative research examines seven digital documents authored by D'Ambrosio, retrieved from the UNESCO digital library using the search expression “*Mathematics Trends*–Ubiratan D'Ambrosio.” The analysis of these documents identified four main trends: (1) contextualization and multiculturalism, driven by Ethnomathematics as a means of curricular decolonization; (2) an interdisciplinary and integrated approach to knowledge; (3) the redefinition of the teacher's role as a cultural mediator and agent of transformation; and (4) the centrality of the social, cultural, and historical environment in mathematical learning. The study concludes that D'Ambrosio's vision transcends conventional didactics, proposing an ethical, political, and culturally situated Mathematics Education—essential for fostering citizenship and valuing the diversity of knowledge systems.

Keywords: History of Mathematics Education. Ubiratan D'Ambrosio. Teacher Education. Ethnomathematics. Curriculum.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo analizar las Tendencias de la Educación Matemática desde la perspectiva de Ubiratan D'Ambrosio, a partir de textos publicados por la UNESCO. La investigación, de carácter cualitativo, examina siete documentos digitales del autor, recuperados en la biblioteca digital de la UNESCO mediante la expresión de búsqueda “*Mathematics Trends*–Ubiratan D'Ambrosio”. El análisis de dichos documentos permitió identificar cuatro tendencias principales: (1) la contextualización y el multiculturalismo, impulsados por la Etnomatemática como vía de descolonización curricular; (2) el enfoque interdisciplinario e integrado del conocimiento; (3) la redefinición del papel del docente como mediador cultural y agente de transformación; y (4) la centralidad del entorno social, cultural e histórico en el aprendizaje matemático. El estudio concluye que la visión de D'Ambrosio trasciende la didáctica convencional, proponiendo una Educación Matemática ética, política y culturalmente situada, esencial para la formación ciudadana y para la valoración de la diversidad de saberes.

Palabras clave: Historia de la Educación Matemática. Ubiratan D'Ambrosio. Formación Docente. Etnomatemática. Currículo.

¹ Licenciando em Matemática pela Universidade Estácio de Sá. Licenciado em Pedagogia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Mestre em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Doutorando em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência pela Universidade Federal de São Paulo. Guarulhos, São Paulo, Brasil. E-mail: domingues.jonathan@unifesp.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Educação Matemática, enquanto campo de pesquisa e produção de saber, tem mobilizado diferentes referenciais teóricos na tentativa de compreender seus fundamentos e sua função social. Entre as contribuições que marcaram esse processo, destaca-se a obra de Ubiratan D'Ambrosio, cuja produção introduziu novos modos de pensar a relação entre Matemática, cultura e sociedade. A difusão internacional de suas ideias, em especial nos documentos da UNESCO, oferece elementos para a análise das Tendências que vêm orientando a constituição contemporânea desse campo.

É nesse movimento de deslocamento que se insere a produção de D'Ambrosio. Seu trabalho propõe a superação de uma compreensão restrita da Matemática, ao situá-la como construção humana vinculada a contextos culturais, históricos e sociais. Ao formular a Etnomatemática, introduz uma perspectiva que amplia os horizontes do campo, desafiando a centralidade da racionalidade única e dos modelos hegemônicos de produção do conhecimento.

A presença de sua obra em documentos da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) permite compreender os caminhos pelos quais suas proposições ganham reconhecimento em escala internacional. A inserção nesses espaços não apenas amplia o alcance de suas ideias, mas também as inscreve nas agendas educacionais de organismos que influenciam políticas públicas e diretrizes curriculares em diferentes países.

Este artigo propõe analisar as Tendências da Educação Matemática sob a perspectiva de Ubiratan D'Ambrosio, com base em textos divulgados pela UNESCO. A intenção é compreender de que forma essas produções expressam uma concepção de educação comprometida com a leitura crítica da realidade, com a valorização das diferentes formas de conhecimento e com a formação de sujeitos atentos às dimensões éticas, culturais e sociais do saber matemático.

A partir disso, formula-se a seguinte questão de pesquisa: Como a obra de Ubiratan D'Ambrosio, especialmente suas contribuições para a UNESCO, indica e fomenta as Tendências da Educação Matemática?

2 PERCURSO METODOLÓGICO

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, que busca analisar as Tendências da Educação Matemática sob a perspectiva de Ubiratan D'Ambrosio, com base em textos divulgados pela UNESCO. A abordagem qualitativa se justifica pela complexidade do objeto de estudo, que demanda uma análise dos significados e das interpretações presentes nas obras do autor, em detrimento de uma quantificação de dados.

O *corpus* de análise foi constituído por documentos digitais de autoria de Ubiratan D'Ambrosio, acessados a partir de uma pesquisa na biblioteca digital da UNESCO. O levantamento foi realizado utilizando a expressão de busca "*Mathematics Trends–Ubiratan D'Ambrosio*", em virtude da presença do autor nas publicações e eventos promovidos por essa organização internacional.

A pesquisa inicial na biblioteca digital da UNESCO retornou 18 documentos associados ao nome de Ubiratan D'Ambrosio. Após leitura exploratória dos títulos e resumos, 11 textos foram excluídos por não tratarem diretamente da Educação Matemática ou por repetição de conteúdo. Permaneceram, portanto, sete documentos que compõem o *corpus* deste estudo. Os critérios de

exclusão consideraram: (a) ausência de relação direta com o ensino de Matemática; (b) duplicidade de publicação; e (c) falta de autoria direta de D'Ambrosio.

Após a pesquisa, foram selecionadas as seguintes sete obras, que se mostraram mais diretamente alinhadas ao objetivo deste estudo:

Quadro 01: Obras selecionadas

TÍTULO	ANO
Projetos integrados de Matemática e Ciências e uma opção para a formação de mestres para o Ensino de Ciências	1976
Overall goals and objectives for mathematical education	1979a
The relationship of integrated science to other subjects in the curriculum	1979b
Les influences de l'environnement	1985
L'histoire des mathématiques et des ethnomathématiques Prise en compte des cultures indigènes dans l'apprentissage des sciences	1990
La dynamique culturelle de la rencontre de deux mondes telle qu'elle se reflète à partir de 1492 dans l'évolution de la pensée scientifique	1992
Evaluating student performance: classroom research as a complementary pedagogical action	1996

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Os procedimentos de análise envolveram a leitura e interpretativa dos documentos selecionados. A análise foi pautada pela identificação de conceitos-chave, argumentos centrais e propostas pedagógicas que, em sua articulação, indicam as Tendências da Educação Matemática sob a perspectiva de D'Ambrosio.

Não se tratou de uma análise meramente descritiva, mas de uma leitura crítica que buscou desvelar as implicações éticas, políticas e epistemológicas de suas ideias, tal como proposto por uma abordagem que valoriza a crítica e a desconstrução de paradigmas.

3 TENDÊNCIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA A PARTIR DE D'AMBROSIO

Ler as Tendências da Educação Matemática a partir da obra de Ubiratan D'Ambrosio é adentrar um projeto que tensiona, provoca e desestabiliza os fundamentos epistemológicos sobre os quais esse campo historicamente se constituiu. Sua produção não oferece respostas prontas, tampouco se acomoda às estruturas tradicionais da Didática da Matemática. Ao contrário, ela propõe uma ruptura com paradigmas normativos e convoca a Educação Matemática a assumir uma função ética, política e cultural. As Tendências que emergem de sua obra não são meras categorias classificatórias, mas indicações de caminhos possíveis para uma Matemática comprometida com a vida, com a diversidade de saberes e com a transformação social.

A tendência da contextualização e do multiculturalismo, por exemplo, transcende a mera adaptação de problemas matemáticos ao cotidiano do aluno. D'Ambrosio inscreve essa perspectiva dentro de uma agenda descolonizadora, que questiona os fundamentos do próprio currículo escolar. Ao explicitar as violências epistêmicas associadas ao encontro entre mundos após 1492, ele evidencia que a matemática, como a conhecemos nos moldes ocidentais, é fruto de escolhas históricas que silenciaram outras formas de saber.

Ele argumenta que a História da Ciência, e por extensão da Matemática, deve ser vista como uma “[...] dinâmica cultural de encontro e de choque de duas culturas, isto é, de diferentes formas de conhecimento” (D’Ambrosio, 1992, p. 215, *tradução livre*). Essa formulação de D’Ambrosio (1992) é um ‘golpe certeiro’ na narrativa linear e eurocêntrica que historicamente subjaz à formação matemática.

A etnomatemática, em sua proposta, não é apenas uma abordagem didática alternativa, mas uma estratégia política de valorização de práticas culturais historicamente marginalizadas. Para D’Ambrosio (1990), os programas de etnomatemática “[...] têm a ver com modos de produção, transmissão, institucionalização e disseminação do conhecimento que privilegiam o ambiente sociocultural” (D’Ambrosio, 1990, p. 417, *tradução livre*) e, ao se basearem em “[...] experiências e práticas culturais, individuais ou coletivas, asseguram uma melhor transferência das noções científicas às crianças, reduzindo os efeitos dos bloqueios culturais” (D’Ambrosio, 1990, p. 417, *tradução livre*).

Nesse sentido, defender a contextualização é reconhecer a pluralidade dos modos de pensar matematicamente e romper com a arrogância epistêmica que sustentou a hegemonia do saber eurocêntrico, uma crítica que tem historicamente articulado ao desvelar as raízes coloniais e modernizantes da Didática da Matemática.

Outra tendência que se faz presente na obra de D’Ambrosio (1976) é a defesa de uma abordagem interdisciplinar e integrada do conhecimento. Ele se opõe veementemente à compartimentalização do currículo, herdada da modernidade, que isolou a matemática das demais áreas do saber e empobreceu sua função social. Embora cada disciplina possua sua singularidade e identidade, como aponta Barros (2010), nenhum campo do saber se constrói de forma isolada, mas sim por meio de diálogos e oposições interdisciplinares.

Ao propor projetos integrados, D’Ambrosio (1976) busca reconfigurar o papel da Matemática como ferramenta de leitura e intervenção no mundo, em diálogo com as Ciências, as Artes e as Humanidades. Não se trata meramente de agrupar disciplinas, mas de conceber um processo de aprendizagem que promova a “[...] criatividade de alunos e professores voltados para uma tarefa comum” (D’Ambrosio, 1976, p. 108), a partir de “problemas normalmente ditados por situações extra-matemáticas” (D’Ambrosio, 1976, p. 108).

Essa proposta não visa apenas a junção de conteúdos escolares, mas um novo modo de conceber o processo de aprendizagem, centrado na investigação, na busca por informação e na construção de significados a partir da experiência concreta. D’Ambrosio (1976), ao discutir a relação da ciência integrada com outras disciplinas, enfatiza a necessidade de “[...] adquirir uma visão global dos fenômenos naturais, com fortes contribuições da sociedade e da cultura” (D’Ambrosio, 1976, p. 108). O conhecimento, nesse horizonte, deixa de ser um conjunto de verdades estanques para se constituir como um tecido interligado, capaz de dar conta da complexidade da realidade.

No centro desse projeto está o professor. A formação docente, em D’Ambrosio (1985), não se reduz à capacitação técnica, mas é pensada como um processo profundo de reflexão crítica e inserção social. O professor é visto como mediador cultural, articulador de saberes e protagonista da construção de novos sentidos para o ensino da matemática. A crítica à figura do docente como mero executor de conteúdos pré-estabelecidos é evidente.

D'Ambrosio (1985) reivindica para ele o lugar de pesquisador de sua própria prática e agente transformador de sua realidade, salientando que “a educação não é mais vista como a mera transmissão do conhecimento” (D'Ambrosio, 1985, p. 52, *tradução livre*), mas como um processo dinâmico de “desenvolvimento e transmissão de sistemas de conhecimento” em um mundo em constante mudança” (D'Ambrosio, 1985, p. 52, *tradução livre*).

A formação do professor, portanto, deve ser situada, sensível às demandas locais e orientada por uma ética do cuidado e do compromisso com a comunidade. Ele insiste que as “influências do ambiente” devem ser consideradas na formação dos mestres, reconhecendo que “a evolução da personalidade dos alunos e dos professores, suas aspirações e seus fracassos” (D'Ambrosio, 1985, p. 52, *tradução livre*) estão intrinsecamente ligadas ao contexto em que atuam.

Por fim, outra tendência que pode ser elencada é a centralidade do ambiente – social, cultural e histórico – como elemento estruturante da aprendizagem matemática. D'Ambrosio (1979b) rejeita a ideia de uma escola isolada do mundo, dedicada à manipulação abstrata de conceitos. Para ele, a Matemática deve emergir dos problemas reais enfrentados pelas comunidades, conectando-se aos saberes informais e à experiência cotidiana. O ambiente é compreendido como um espaço de construção e negociação de significados, onde alunos e professores desenvolvem suas subjetividades e práticas.

As metas e objetivos gerais da Educação Matemática, para D'Ambrosio (1979a), não podem ser analisados isoladamente, mas “se relacionam com outros vários campos, alguns não muito vinculados com a matemática, mas que não podem ser ignorados”, como “educação, história, sociologia e política” (D'Ambrosio, 1979a, p. 180, *tradução livre*). Essa interconexão sublinha que a Matemática não é ensinada *sobre* o mundo, mas *no* e *para* o mundo, ganhando relevância como instrumento de leitura crítica da realidade e de tomada de decisões.

Essa perspectiva de D'Ambrosio se alinha com a ideia de Barros (2010) de que um campo disciplinar, ao se constituir, precisa desenvolver um repertório teórico e uma linguagem comum para que seus praticantes possam se comunicar e construir o conhecimento coletivamente. Essa perspectiva resgata a dimensão política da Educação Matemática, ao reafirmar seu compromisso com a transformação social e a valorização dos saberes locais, constituindo um convite irrecusável à práxis educativa.

Ao discutir as Tendências emergentes, observa-se que a leitura de D'Ambrosio pode ser enriquecida pelo diálogo com produções contemporâneas que aprofundam e tensionam suas posições iniciais. Nesse horizonte, Knijnik et al. (2012), em *Etnomatemática em movimento*, indica que a Etnomatemática ultrapassa o caráter descritivo das práticas culturais, configurando-se como um campo político e epistemológico comprometido com a crítica aos saberes hegemônicos. Nessa mesma direção, Rosa e Orey (2006), ao tratarem das *Abordagens atuais do programa etnomatemática: delineando um caminho para a ação pedagógica*, sublinham a necessidade de traduzir tais princípios em práticas concretas de sala de aula, capazes de promover uma pedagogia culturalmente situada. Essa aproximação entre D'Ambrosio e seus interlocutores contemporâneos reforça a compreensão da Educação Matemática como campo em movimento, no qual se entrecruzam disputas teóricas e políticas que buscam redefinir o lugar da Matemática na formação humana.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de textos de Ubiratan D'Ambrosio, veiculados pela UNESCO, permite compreender um projeto de Educação Matemática articulado a uma concepção de conhecimento vinculada à cultura, à história e à vida social. A produção selecionada evidencia a formulação de uma proposta que desloca a centralidade dos conteúdos e métodos tradicionais, inscrevendo a Matemática em práticas culturais diversas e em processos formativos amplos.

A leitura desses documentos, a partir de uma abordagem que considera as condições de produção e circulação das ideias no campo, possibilita identificar Tendências que contribuem para a constituição de uma agenda própria da Educação Matemática. Entre essas Tendências, destacam-se a incorporação da diversidade cultural como categoria de análise, a articulação de saberes em perspectiva interdisciplinar, a redefinição das funções docentes e o reconhecimento das dimensões contextuais dos processos educativos.

Tais proposições não se apresentam como diretrizes pedagógicas isoladas, mas como parte de um movimento mais amplo de reorganização das finalidades atribuídas ao Ensino da Matemática. Ao inserir sua reflexão no interior de organismos multilaterais, como a UNESCO, D'Ambrosio participa de processos de legitimação e internacionalização de discursos que tensionam as bases tradicionais do campo e indicam caminhos para sua reconfiguração.

Este estudo teve como foco analisar as Tendências da Educação Matemática sob a perspectiva de Ubiratan D'Ambrosio, com base em textos divulgados pela UNESCO. A investigação procurou compreender os sentidos atribuídos à Educação Matemática nos textos selecionados, situando-os no interior de disputas por definição de princípios, práticas e finalidades do campo.

As implicações dessa análise apontam para o papel da Educação Matemática na mediação entre conhecimentos historicamente produzidos e sujeitos inseridos em contextos socioculturais distintos. Indicam, ainda, que a formação docente exige a compreensão da docência como prática intelectual, com capacidade de leitura do contexto e produção de intervenções coerentes com as demandas educacionais. No plano curricular, observa-se o deslocamento de uma organização fragmentada para propostas integradoras, baseadas na relação entre diferentes campos do saber.

O recorte realizado nesta pesquisa concentrou-se em documentos disponibilizados pela UNESCO, o que delimita o alcance da análise. Investigações futuras podem ampliar esse corpus, incorporando outros textos do autor, bem como registros de sua atuação em diferentes espaços formativos. Além disso, estudos empíricos sobre a recepção e apropriação de suas ideias por professores e pesquisadores podem contribuir para o entendimento da presença de sua produção na constituição do campo da Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

- BARROS, José Assunção. Contribuições para o estudo dos campos disciplinares. **Revista ALPHA**. Patos de Minas: UNIPAM, v. 11, 2010.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. Projetos integrados de Matemática e Ciências e uma opção para a formação de mestres para o ensino ciências, *Ensenanza integrada de las ciencias en America Latina-2*, **Oficiria Regional de Ciencia y Tecnologia para America Latina y el Caribe**, 1976.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Overall goals and objectives of Mathematics Education. **New Trends in Mathematics Teaching**. UNESCO/ICMI, Paris, 1979a; p.180-198.

D'AMBROSIO, Ubiratan. The relationship of integrated science to other subjects in the curriculum. In J. Reay (org.). **New Trends in Integrated Science Teaching**, Paris: UNESCO., 1979b, p. 27-34.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Les Influences de l'environnement. In: MORRIS, R. (org.). **Etudes sur l'enseignement des mathématiques**, v. 4: La Formation des professeurs de mathématiques de l'enseignement secondaire, p. 29-46, 1985.

D'AMBROSIO, Ubiratan. L'histoire des mathématiques et des ethnomathématiques: Prise en compte des cultures indigènes dans l'apprentissage des sciences. **Impact: science et société**, n. 160, p. 417-426, 1990.

D'AMBROSIO, Ubiratan. La dynamique culturelle de la rencontre de deux mondes telle qu'elle se reflète à partir de 1492" in l'évolution de la pensée scientifique. **Impact : science et société**, 167, UNESCO, 1992.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Evaluating student performance: classroom research; complementary pedagogical action**. Santiago do Chile: UNESCO Regional Office for Education in Latin America and the Caribbean, 1996.

KNIJNIK, Gelsa; et al. **Etnomatemática em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

ROSA, Milton; OREY, Daniel Clark. Abordagens atuais do programa etnomatemática: delinendo-se um caminho para a ação pedagógica. **Bolema**, v. 19, n. 26, p. 19-48, 2006.

UM MAPEAMENTO DA PRODUÇÃO *STRICTO SENSU* NO BRASIL (1998–2024) SOBRE ANIMAÇÕES NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A MAPPING OF *STRICTO SENSU* PRODUCTION IN BRAZIL (1998–2024) ON ANIMATIONS IN MATHEMATICS TEACHING)

UN MAPEO DE LA PRODUCCIÓN *STRICTO SENSU* EN BRASIL (1998–2024) SOBRE ANIMACIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Luis Andrés Castillo B. ¹

Ivonne C. Sánchez S. ²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura sobre dissertações brasileiras que investigam e/ou usam de animações no ensino da Matemática. A pesquisa, de natureza qualitativa, teve como corpus os trabalhos disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes, reconhecido como a principal base de dados nacional para produções *stricto sensu*. A análise considerou cinco eixos: distribuição temporal das dissertações, instituições de origem, tecnologias e softwares utilizados e conteúdos matemáticos explorados. Os resultados revelam uma produção ainda incipiente, porém crescente, especialmente a partir da difusão de recursos digitais interativos. Identificaram-se abordagens voltadas a diferentes conteúdos matemáticos, com destaque para a Geometria, bem como predominância do uso de softwares específicos, como GeoGebra. Além disso, constatou-se que as pesquisas se concentram em determinadas regiões e programas de pós-graduação, evidenciando lacunas de investigação em outros contextos. Conclui-se que as animações representam um recurso promissor para a Educação Matemática, mas ainda carecem de exploração mais ampla e aprofundada, sobretudo em relação à diversidade de conteúdos, metodologias e contextos de ensino.

Palavras-chave: Animações; Matemática; Tecnologias Digitais; Dissertações.

ABSTRACT

This study presents a Systematic Literature Review of Brazilian dissertations that investigate and/or use animations in Mathematics teaching. The research, qualitative in nature, had as its corpus the works available in the CAPES Theses and Dissertations Catalog, recognized as the main national database for *stricto sensu* productions. The analysis considered five axes: temporal distribution of dissertations, institutions of origin, technologies and software used, and mathematical contents explored. The results reveal a still incipient but growing production, especially since the dissemination of interactive digital resources. Approaches focused on different mathematical contents were identified, with emphasis on Geometry, as well as a predominance of specific software use, such as GeoGebra. In addition, it was found that the research is concentrated in certain regions and graduate programs, highlighting gaps in other contexts. It is concluded that animations represent a promising resource for Mathematics Education but still require broader and deeper exploration, especially regarding diversity of contents, methodologies, and teaching contexts.

Keywords: Animations; Mathematics; Digital Technologies; Dissertations.

RESUMEN

Este trabajo presenta una Revisión Sistemática de la Literatura sobre disertaciones brasileñas que investigan y/o utilizan animaciones en la enseñanza de la Matemática. La investigación, de carácter cualitativo, tuvo como corpus los trabajos disponibles en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Capes, reconocido como la principal base de datos nacional para producciones *stricto sensu*. El análisis consideró cinco ejes: distribución temporal de las disertaciones, instituciones de origen, tecnologías y programas utilizados, y contenidos matemáticos explorados. Los resultados revelan una producción aún incipiente, pero en crecimiento, especialmente a partir de la difusión de recursos digitales interactivos. Se identificaron enfoques dirigidos a diferentes contenidos matemáticos, con énfasis en la Geometría, así como la pre-

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professor no Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: luis.castillo@ufnt.edu.br

² Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Professora no Curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Araguaína, Tocantins, Brasil. E-mail: ivonne.sanchez@ufnt.edu.br.

dominancia del uso de software específico, como GeoGebra. Además, se constató que las investigaciones se concentran en determinadas regiones y programas de posgrado, evidenciando vacíos de investigación en otros contextos. Se concluye que las animaciones representan un recurso prometedor para la Educación Matemática, pero aún requieren una exploración más amplia y profunda, sobre todo en relación con la diversidad de contenidos, metodologías y contextos de enseñanza.

Palabras clave: Animaciones; Matemática; Tecnologías Digitales; Disertaciones..

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para Radmehr e Turgut (2024), as representações desempenham um papel significativo na aprendizagem da matemática, ajudando os alunos a compreenderem objetos e tarefas matemáticas, a comunicarem o pensamento matemático a si próprios e aos outros, a analisarem problemas matemáticos e sendo fundamentais na resolução de tarefas de modelação matemática. Nesse sentido, Sandberg (2024) argumenta sobre o potencial que as representações têm nas ilustrações visuais com fins pedagógicos. Nessa linha, as animações são um meio eficaz de ilustração visual para dar vida a essas representações.

Para Coluci (2022) Animação é o processo de dar movimento a objetos inanimados. Este processo não é novo. Pöppe (2013) destaca as animações no filme “*Dimensions. Une promenade mathématique*” um vídeo gerado por computação gráfica, com quase 2 horas de duração, que descreve a geometria em duas, três e quatro dimensões, de autoria de Alvarez, Ghys e Leys (2008), sendo especialista em visualização matemática, objetivaram com as animações tornar visível o que é “invisível” ou abstrato quem assistir as animações dos conceitos matemáticos, tais como, quarta dimensão, projeção estereográfica, *fibration de Hopf*, fractais, os quais são muito difíceis de imaginar apenas no papel.

Nesse cenário, Vital e Scucuglia (2020) argumentam que as animações desempenham um papel significativo no ensino de Matemática ao integrarem aspectos visuais e dinâmicos que enriquecem a compreensão de conceitos abstratos, pois estas, permite a comunicação de ideias, noções e conceitos matemáticos por meio de movimentos, variações espaciais e representações geométricas e numéricas, tornando os conceitos mais acessíveis e atraentes.

Bezerra (2024) explicita quanto tem sido cada vez maior o número de plataformas de *streaming* e redes sociais com páginas, contas e/ou canais dedicados ao compartilhamento de figuras e animações de conceitos, definições e resultados relacionados com Matemática e isso pode exemplificar o quanto as pessoas têm se mostrado interessadas nas práticas de criação de animações matemáticas. Diante de tal cenário da produção e uso de animações, formulou-se o seguinte problema de pesquisa: Como as animações têm sido abordadas em dissertações brasileiras sobre o ensino de Matemática, considerando distribuição temporal, instituições, tecnologias utilizadas, conteúdos matemáticos explorados e níveis de ensino?

A partir dessa inquietação, elaborou-se o objetivo de pesquisa: analisar dissertações brasileiras que investigam o uso de animações no ensino da Matemática, identificando sua evolução temporal, instituições envolvidas, tecnologias utilizadas, conteúdos matemáticos contemplados e contribuições pedagógicas., a partir de uma Revisão Sistemática de Literatura.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

As Animações podem ser criada em diversos formatos, em formato de GIF e Vídeos. Ao respeito das potencialidades no ensino de matemática com Gif, temos a Vital e Scucuglia (2020)

argumentam estes desempenham um papel significativo no ensino de Matemática ao integrarem aspectos visuais e dinâmicos que enriquecem a compreensão de conceitos abstratos. A natureza multimodal dos GIFs permite a comunicação de ideias matemáticas por meio de movimentos, variações espaciais e representações geométricas e numéricas, tornando os conceitos mais acessíveis e atraentes. A interação com GIFs possibilita que professores e estudantes explorem variações de áreas, volumes e relações geométricas de forma visual e dinâmica, como no caso do controle deslizante, que altera propriedades matemáticas em tempo real. Além disso, o compartilhamento dessas produções em ambientes virtuais amplia o alcance pedagógico e social do conhecimento, transformando a sala de aula em um espaço conectado com o mundo. No caso de Vital Scucuglia (2020), os GIFs foram criados com o GeoGebra por um grupo de estudantes, portanto, esse tipo de GIFs não apenas incentivam a experimentação, mas também fomentam a inteligência coletiva, criando formas de pensar e ensinar Matemática.

Sobre os vídeos digitais, esses têm se consolidado como ferramentas poderosas no ensino de Matemática, possibilitando a comunicação dinâmica de conceitos e incentivando uma aprendizagem mais interativa e contextualizada. Durante a pandemia, conforme destacado por Borba, Souto e Canedo Junior (2022), os vídeos digitais e transmissões ao vivo se tornaram indispensáveis, funcionando não apenas como recursos pedagógicos, mas também como instrumentos que promovem uma educação crítica e participativa. Essas tecnologias expandiram o alcance da educação matemática ao conectar professores e estudantes de diferentes contextos, possibilitando práticas mais colaborativas e acessíveis.

Além disso, as perspectivas teóricas e metodológicas em torno do uso de vídeos digitais na Educação Matemática destacam como essas ferramentas transformam o processo de ensino-aprendizagem. Pelo fato, de que os vídeos digitais não apenas comunicam conteúdos, mas também impulsionam novas tendências de pesquisa e prática pedagógica, configurando-se como mediadores indispensáveis na construção do conhecimento matemático.

Assim sendo, o cenário do uso dos GIFs e Vídeos Digitais para o ensino de Matemática para promotor e favorável. Entretanto, atualmente, há muitos softwares, aplicativos e pacotes disponíveis para professores de matemática criarem esses vídeos e/ou GIFs. Contudo, esses pacotes geralmente apresentam uma curva de aprendizado acentuada, exigindo que o educador adquira, utilize e aprenda a operar ferramentas especializadas de animação e multimídia. Muitos desses pacotes incluem a exibição de parâmetros calculados, sinais e gráficos, o que aumenta a complexidade. Portanto, é necessário um método simples, familiar, matematicamente fundamentado e, preferencialmente, de código aberto para gerar essas animações, sem a necessidade de adquirir ou aprender diversas tecnologias especializadas.

Nesse contexto, encontramos a biblioteca de Python chamada Manim (Mathematical Animation Engine), criada por Grant Sanderson, conhecido pelo projeto 3Blue1Brown. O Manim foi desenvolvido para criar animações matemáticas precisas, utilizando programação em Python, o que permite a produção de vídeos digitais de animações matemáticas com controle flexível e preciso de todos os elementos (Castillo; Sánchez; Teixeira, 2024).

Existem muitos softwares, aplicativos e pacotes disponíveis para educadores criarem apresentações e animações multimídia. No entanto, esses pacotes tendem a ter uma curva de aprendizagem acentuada, exigindo que o educador compre, utilize e aprenda pacotes especializados de animação e/ou multimídia. Muitos desses pacotes incluem a exibição de parâmetros calculados, sinais

e gráficos, muitos deles envolvendo repetição, o que aumenta a complexidade de aprendizagem. Se a curva de aprendizagem for muito alta, a ferramenta provavelmente não será utilizada. Portanto, o que é necessário é um método simples, familiar, matematicamente fundamentado e, de preferência, de código aberto para gerar animações, sem a necessidade de comprar e aprender muitos pacotes especializados de animação e/ou multimídia.

3 METODOLOGIA

Para compreender como o uso de animações no ensino da Matemática tem sido abordado em dissertações brasileiras, adotou-se uma pesquisa de natureza qualitativa (Bogdan; Biklen, 1994), a qual possibilita não apenas quantificar dados, mas descrevê-los e interpretá-los em seu contexto.

O estudo foi desenvolvido na forma de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), compreendida como um processo de investigação voltado à identificação, seleção, avaliação e síntese de evidências relevantes sobre uma questão definida (Galvão; Pereira, 2014). Conforme Briner e Denyer (2012), a RSL deve ser conduzida de maneira sistemática, transparente, replicável e sintética, envolvendo cinco etapas principais: (1) planejar, (2) localizar estudos, (3) analisar e sintetizar informações, (4) avaliar contribuições e (5) relatar evidências. Diferentemente de outros métodos, esse tipo de revisão privilegia a caracterização dos estudos, em detrimento de conjecturas ou análises interpretativas mais profundas (Motta; Basso; Kalinke, 2019).

No campo da Educação e do Ensino, a RSL mostra-se especialmente relevante, pois permite organizar informações, identificar tendências, mapear aspectos teóricos e metodológicos, além de apontar lacunas ainda pouco exploradas. Dessa forma, favorece a (re)articulação do conhecimento existente e a proposição de novas direções investigativas (Motta; Kalinke, 2021). Neste estudo, a questão norteadora foi: Quais dissertações disponíveis no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes tratam do uso de animações no ensino da Matemática? A escolha desse catálogo justifica-se por se tratar de uma base nacionalmente reconhecida, que reúne a produção acadêmica de todos os programas *stricto sensu* do país.

A busca foi realizada em 07 de julho de 2025, sem delimitação temporal, utilizando os descritores “Animação”, “Animações”, “Ensino” e “Matemática”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR, com uso de aspas para localizar termos exatos. Obtiveram-se 297 registros, dos quais, após leitura de títulos, resumos e palavras-chave, restaram 22 dissertações pertinentes: 4 de mestrado acadêmico e 18 de mestrado profissional, sendo 15 vinculadas ao PROFMAT. Os trabalhos foram organizados no software Zotero, que serviu como banco de referências. Em seguida, desenvolveu-se a análise e síntese, a avaliação das contribuições e o relato das evidências, a partir de leitura criteriosa das dissertações.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O quadro 1 compila as 22 dissertações que compuseram o corpus documental para análise, identificando o título do trabalho, sua autoria, ano de defesa, bem como a instituição em que foi desenvolvido.

Quadro 1 – Corpus documental para análise

Ano	Autor	Título	IES
1998	Francisco Alberto Rheingantz Silveira	Utilização do Mathematica como ferramenta de apoio ao ensino de matemática	PUC-RS
2010	Dircélia dos Santos	Gráficos e animações: uma estratégia lúdica para o ensino-aprendizagem de funções	UFRGS
2010	Renato Calegari	Elaboração de animações gráficas para atividade de aprendizagem da dilatação térmica linear no ensino médio	UNIFRA
2013	Jorge Bonfim Nogueira	A utilização de animações em Power Point como ferramenta didático-pedagógica para o ensino da matemática	UESB
2014	Flávio Antônio Nolêto Fernandes	Algumas animações usando o software Maxima e operações matriciais para o ensino médio	UFT
2016	Carlene Fonseca de Moraes	Geometria Analítica: explorando conceitos do Ensino Médio com o uso de Animações no GeoGebra	FURG
2017	Rosicacia Florêncio Costa	Aprendizagem da matemática com <i>cartoons</i> : qual o papel das tecnologias digitais?	UNEMAT
2018	Thaís de Barros Silvany de Andrade	Uso de Animações no Ensino da Matemática	UFBA
2018	Fábia Valéria de Jesus Silva	Desenvolvendo animações em Python para explorar as ondas trigonométricas, usando Raspberry Pi como tecnologia de suporte	UESB
2019	Fabrizio Gonçalves de Jesus	Espirógrafo, hipotrocoides e epitrocoides: atividades exploratórias de curvas planas para o ensino médio utilizando o GeoGebra	UFMT
2019	Roberto Costa do Amaral	Cônicas e quádras: uma abordagem didática para a ampliação do ensino médio e aprimoramento de cursos técnicos	UFRPE
2020	Thyago Roberto Oliveira Santos	Técnicas para Animação de Equações	UFBA
2021	Renato Mucciaccito	Logaritmos: história, aplicações e vídeos animados	UNI-CAMP
2021	Thiago Henrique Bueno Silva	Inserção de curvas planas não-convencionais no ensino básico	UTFPR
2021	Ana Carolina Ribeiro Ramos	SketchUp – Uma ferramenta útil para o ensino da matemática aplicada em projetos	UFBA
2021	Cristiane Mininel da Silva	Interação e mediação por meio de animações educacionais no ensino e aprendizagem dos números naturais e suas operações	UFSCar
2022	Devenir Sousa Maia	Ensino de áreas e volumes com animação de objetos matemáticos no software GeoGebra	UFPA
2022	Carmos Fernandes da Costa	O uso do LATEX na construção e animação de figuras geométricas como auxílio no ensino de geometria	UFCA
2023	Cleiton Ribeiro de Jesus	A aprendizagem da probabilidade no 9º ano do ensino fundamental por meio da produção de mídias digitais	ULBRA
2023	Camila Maria Koftun	Movimentos Associados a Habilidades Espaciais em Construções de Cenários Animados no GeoGebra para a Diferenciação de Objetos da Geometria Plana e Espacial	UNESPAR
2023	Fabio Couzzi Velasco	O uso de animações por meio do software GeoGebra no ensino de geometria analítica	UnB
2024	Joao Carlos dos Anjos Cardoso	Aspectos Semióticos na Produção de Animações Matemáticas	UFBA

Fonte: Elaboração própria dos autores

Distribuição temporal das pesquisas

O corpus apresenta sua primeira ocorrência em 1998, com o trabalho de Silveira (PUC-RS), que explorou o *Mathematica* como recurso no ensino de Matemática. Esse registro inicial mostra um movimento pioneiro no uso de softwares computacionais para fins educacionais, ainda em um contexto de acesso restrito às tecnologias digitais. Após esse marco, observa-se um intervalo de mais de dez anos até a retomada do tema em 2010, quando surgem duas dissertações voltadas à exploração de gráficos e animações. A partir desse ponto, o número de trabalhos se intensifica, especialmente após 2015, revelando um crescente interesse acadêmico na aplicação de animações no ensino.

O período de maior concentração situa-se entre 2018 e 2024, com ao menos 11 pesquisas identificadas nesse intervalo. Essa expansão coincide com a popularização de softwares livres, como o GeoGebra, e com a ampliação de programas de mestrado profissional no Brasil, em particular o PROFMAT. Nota-se, portanto, que as animações passaram a ser reconhecidas não apenas como curiosidades tecnológicas, mas como estratégias didáticas legítimas e valorizadas pela comunidade acadêmica.

Instituições envolvidas

O conjunto de trabalhos revela uma diversidade institucional significativa, cobrindo diferentes regiões do país. Essa distribuição aponta para uma interiorização das pesquisas, demonstrando que o interesse pelo uso de animações não se limita aos grandes centros acadêmicos, mas também alcança programas de pós-graduação regionais.

Destaca-se a Universidade Federal da Bahia (UFBA), responsável por quatro trabalhos no corpus. Essa recorrência sugere a existência de uma linha de pesquisa consolidada na instituição, dedicada a explorar recursos visuais e digitais no ensino da Matemática. A multiplicidade de universidades envolvidas, contudo, mostra que o campo não está restrito a um núcleo único de produção, mas se configura como um tema de relevância nacional.

Tecnologias e softwares utilizados

A análise dos trabalhos evidencia uma clara evolução tecnológica. Os primeiros estudos, datados de 1998 e da década de 2010, basearam-se em softwares proprietários ou de uso restrito, como *Mathematica* e *PowerPoint*. Essas ferramentas, embora úteis, limitavam a disseminação das práticas por exigirem licenças pagas ou recursos técnicos específicos.

A partir de meados da década de 2010, há uma guinada em direção a softwares livres e de maior acessibilidade. O GeoGebra³ aparece com destaque, presente em múltiplas dissertações entre 2016 e 2023, assumindo o papel de principal plataforma para produção de animações matemáticas no ensino básico. Paralelamente, surgem iniciativas mais experimentais, como o uso de *Python*⁴, *Raspberry Pi*, *LaTeX* e *SketchUp*, que ampliam o leque de possibilidades tecnológicas e demonstram a abertura da área para a inovação. Essa variedade reforça a ideia de que as animações não estão vinculadas a um único software, mas constituem um campo em expansão, adaptável às transformações do cenário digital.

³ Sugerimos consultar um estudo bibliométrico sobre o GeoGebra de Sánchez, Castillo e Lopes (2023).

⁴ Para saber mais sobre as possibilidades do Python no ensino de Matemática sugerimos o artigo de Castillo e Sánchez (2023).

Conteúdos matemáticos explorados

Os trabalhos mapeados abordam uma ampla gama de conteúdos matemáticos, embora com maior ênfase em determinados tópicos. As funções aparecem como um dos temas mais recorrentes, destacadas em dissertações de 2010, 2016, 2020 e 2021, possivelmente devido à natureza gráfica e dinâmica desse conteúdo, que se adapta bem ao formato animado. A geometria também se mostra fortemente representada, seja em suas dimensões plana e espacial, seja em tópicos específicos como geometria analítica, cônicas e quádras ou áreas e volumes.

Além desses, há incursões em conteúdos menos comuns, como logaritmos, curvas planas não convencionais, probabilidade e operações com números naturais. Essa diversidade temática indica que a animação pode ser utilizada tanto em conceitos básicos quanto em tópicos mais avançados, com potencial de favorecer a visualização, a exploração e a compreensão conceitual. Ainda assim, nota-se que campos como estatística, álgebra abstrata e cálculo avançado permanecem pouco representados, apontando para lacunas que podem orientar futuras investigações.

De modo geral, o corpus revela um campo em crescimento, em que as animações passaram de iniciativas isoladas nos anos 1990 para um movimento consolidado nas últimas duas décadas. A diversidade de instituições, tecnologias e conteúdos abordados demonstra o interesse crescente pelo tema e sua relevância na formação matemática contemporânea.

As contribuições mais evidentes estão na exploração de recursos digitais como mediadores de conceitos, na diversificação das estratégias de ensino e na ampliação do acesso a tecnologias de baixo custo e uso livre, como o GeoGebra e o Python. Ao mesmo tempo, o conjunto de pesquisas aponta lacunas importantes: a necessidade de investigações teóricas mais aprofundadas, a ampliação do escopo de conteúdos matemáticos explorados e o fortalecimento de estudos em nível de doutorado. Em síntese, as dissertações mapeadas compõem um retrato representativo da evolução do uso de animações no ensino de Matemática no Brasil, sinalizando tanto conquistas consolidadas quanto caminhos promissores para novas investigações.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento das dissertações brasileiras que abordam o uso de animações no ensino da Matemática entre 1998 e 2024 revelou um campo em franca expansão, sobretudo na última década. Os dados indicam um movimento de valorização das tecnologias digitais na prática pedagógica, especialmente de softwares livres, como o GeoGebra e o Python, que têm possibilitado maior acessibilidade e democratização das propostas. Constatou-se ainda que os conteúdos mais explorados foram funções e tópicos de geometria, os quais, por sua natureza visual, se beneficiam diretamente dos recursos animados.

As contribuições desse conjunto de pesquisas evidenciam que as animações constituem um recurso didático relevante para favorecer a compreensão de conceitos, estimular a exploração investigativa e diversificar as estratégias de ensino, sobretudo no contexto da educação básica. Também se destacou a diversidade de instituições e regiões envolvidas, o que demonstra o caráter nacional e descentralizado da produção acadêmica sobre o tema.

Por outro lado, algumas lacunas se evidenciam. A predominância de dissertações de mestrado profissional mostra que o campo ainda carece de estudos de caráter mais teórico e de maior

aprofundamento em níveis acadêmicos, como doutorados. Além disso, determinados conteúdos matemáticos como estatística, álgebra abstrata e cálculo avançado permanecem pouco explorados, abrindo espaço para novas investigações.

Assim, este estudo aponta que o uso de animações no ensino da Matemática no Brasil está em processo de consolidação, revelando-se uma área fértil para pesquisas futuras. Investigações que articulem análises teóricas, experimentações didáticas e avaliação de impactos cognitivos podem ampliar a compreensão sobre o potencial pedagógico das animações. Do ponto de vista prático, os trabalhos mapeados mostram-se inspiradores para professores que buscam inovar em sala de aula, explorando recursos digitais como instrumentos de mediação, motivação e aprofundamento da aprendizagem matemática.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, A.; GHYS, É.; LEYS J. *Dimensions*. <https://www.dimensions-math.org>, 2008
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SOUTO, Daise Lago Pereira; CANEDO JUNIOR, Neil da Rocha. **Vídeos na educação matemática: Paulo Freire e a quinta fase das tecnologias digitais**. 1. ed. São Paulo: Autêntica, 2022.
- BEZERRA, Flank. Compartilhando práticas com os pacotes gráficos LaTeX ‘Animate’ e ‘TikZ’ na educação matemática elementar. **Professor de Matemática Online**, v. 12, n. 2, 2024. <https://doi.org/10.21711/2319023x2024/pmo1218>
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora, 1994.
- BRINER, R. B.; DENYER, D. Systematic review and evidence synthesis as a practice and scholarship Tool. In: Rousseau, D. M. (Ed.). **Handbook Of Evidence-Based Management**: Companies, Classrooms, and Research. New York: Oxford University Press, 2012, p. 328-374.
- CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C. Uso de Python no Ensino de Matemática: PyGGB e Manim. **ReTEM–Revista Tocantinense de Educação Matemática**, Arraias, v. 1, p. e23006, 2023. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2023.v1.163>
- COLUCI, V. R. Animações de conceitos da teoria de erros usando Manim/Python. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, p. e20210239, 2022.
- GALVÃO, T. F.; PEREIRA, M. G. (2014). Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração. **Revista Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 183-184
- MOTTA, M. S.; BASSO, S. T. L.; KALINKE, M. A. Mapeamento sistemático das pesquisas realizadas nos programas de mestrado profissional que versam sobre a aprendizagem matemática na educação infantil. **Revista ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 204-225, 2019
- MOTTA, M. S.; KALINKE, M. A. Em busca de compreensões sobre os objetos de aprendizagem na educação matemática por meio de uma revisão sistemática de literatura **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 140–170, 2021. DOI: 10.23925/1983-3156.2021v23i1p140-170.
- PÖPPE, C. Dimensions. A mathematical video. By Jos Leys. **The American Mathematical**, v. 120, n. 3, 288–290, 2013. <https://doi.org/10.4169/amer.math.monthly.120.03.288>

SÁNCHEZ, Ivonne C.; CASTILLO, Luis Andrés; LOPES, Thiago Beirigo. Revisão e análise bibliométrica sobre o GeoGebra em pesquisas e ensino da matemática. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 19, n. 33, p. e23002, abr. 2023. ISSN 1984-7505. <https://doi.org/10.59666/Arete.1984-7505.v19.n33.3728>

VITAL, Carla; SCUCUGLIA, Ricardo Rodrigues da Silva. A criação de GIFs com o GeoGebra para produção de narrativas matemáticas digitais. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 16, n. 36, p. 128-141, jul. 2020.

UMA ABORDAGEM DE ETNOMODELOS E CONEXÕES ETNOMATEMÁTICAS COM O PIÃO DE TOTUMO E A MATEMÁTICA ESCOLAR

UN ABORDAJE DE ETNOMODELOS Y CONEXIONES ETNOMATEMÁTICAS CON EL TROMPO DE TOTUMO Y LA MATEMÁTICA ESCOLAR

Kamilo Manchego-Palacio ¹

Milton Rosa ²

RESUMO

Este artigo apresenta um recorte de pesquisa de mestrado em andamento, na qual se abordam as ideias matemáticas desenvolvidas sobre os Piões de Totumo (artefato sociocultural elaborado na Colômbia) e suas conexões com os conteúdos matemáticos desenvolvidos numa escola pública municipal de Ouro Preto, em Minas Gerais, Brasil. Teoricamente, este estudo é fundamentado pelo Programa Etnomatemáticas, o Programa Etnomodelagem e as Conexões Etnomatemáticas. Metodologicamente, o estudo é qualitativo, sendo abordado por meio de uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados (TFD). Enquanto aos resultados esperados, destaca-se que o pesquisador é membro da cultura na qual se elabora e se joga com esse artefato cultural e conhece jargões, estratégias e formas que podem representar ideias matemáticas próprias dessa cultura. Consequentemente, espera-se que os alunos de uma escola pública municipal de Ouro Preto possam construir conexões etnomatemáticas e etnomodelos dialógicos em sala de aula ao interagir com o Pião de Totumo.

Palavras-chave: Cultura. Etnomatemáticas. Etnomodelagem. Interculturalidade. Pião de Totumo.

ABSTRACT

This article presents an excerpt from an ongoing master's degree research, which addresses the mathematical ideas developed around the Totumo Spinning Top (a sociocultural artifact developed in Colombia) and their connections with the mathematical contents developed in a municipal public school in Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil. Theoretically, this study is based on the Ethnomathematical Program, the Ethnomodeling Program, and the Ethnomathematical Connections. Methodologically, the study is qualitative, being approached through an adaptation of the Grounded Theory (GT). As for the expected results, it is highlighted that the researcher is a member of the culture in which this cultural artifact is elaborated and played and knows jargon, strategies and forms that can represent mathematical ideas specific to this culture. Consequently, it is expected that students from a municipal public school in Ouro Preto can build ethnomathematical connections and dialogic ethnomodels in the classroom by interacting with the Totumo Spinning Top.

Keywords: Culture. Ethnomathematics. Ethnomodeling. Interculturality. Totumo Spinning Top.

RESUMEN

Este artículo presenta un recorte de investigación de una maestría en curso, en la que se abordan ideas matemáticas desarrolladas al rededor del Trompo de Totumo y sus conexiones con los contenidos matemáticos desarrollados en una escuela pública municipal de Ouro Preto, en Minas Gerais, Brasil. Teóricamente, este estudio es fundamentado por el Programa Etnomatemáticas, el Programa Etnomodelación y las Conexiones Etnomatemáticas. Metodológicamente, el estudio es cualitativo y abordado desde una adaptación de la Teoría Fundamentada en los Datos (TFD). Los resultados esperados, destacan que el investigador es miembro de la cultura que elabora y juega con este artefacto cultural y conoce jergas, estrategias y formas que pueden representar ideas matemáticas propias de esta cultura. Consecuentemente, se espera que los alumnos de una escuela pública municipal de Ouro Preto puedan construir conexiones etnomatemáticas y etnomodelos dialógicos en clases de matemáticas al interactuar con el Trompo de Totumo.

Palabras clave: Cultura. Etnomatemática. Etnomodelación. Interculturalidad. Trompo de Totumo.

¹ Universidad del Atlántico (UA). Mestrando em Educação Matemática (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. E-mail: Kamilo.palacio@aluno.ufop.edu.br

² Pos-doutor da Universidade de São Paulo (USP). Professor Associado III da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil. E-mail: Milton.rosa@ufop.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Antes de continuar com a descrição de este trabalho, apresentarei um breve relato sobre como surgiu o meu interesse por este estudo. Nasci em Pueblo Nuevo, uma pequena cidade do Departamento de Córdoba, no Caribe Colombiano. Nesta cidade, algumas das casas são construídas com esterco de vaca, barro e bambu. O sinuoso rio San Jorge banha parte de seus territórios e oferece aos pescadores o gostoso *pão da água*³, as lagoas oferecem aos camponeses um solo fértil para o cultivo de diversos alimentos e a pecuária, a avicultura e a suinocultura possuem um destaque positivo na economia local.

Essa pequena cidade é influenciada por culturas pré-colombianas como os *Sinú*⁴ e culturas como a espanhola, a turca, a árabe e a africana. Essas culturas promovem um dinamismo e uma diversidade cultural que impregna aos habitantes desse contexto sociocultural. O artesanato, a poesia, a *décima*⁵, o *porro*⁶ e o *diabolín*⁷ são algumas manifestações praticadas pelos moradores dessa cidade.

Desde o meu nascimento, o contato que tive com membros de vários grupos culturais é um fato que permanece até hoje, que possibilitou o desenvolvimento de meu interesse em compreender holisticamente a diversidade sociocultural nas sociedades, não apenas como um dever ou um compromisso em desenvolver pesquisas com cunho cultural na área da Educação Matemática, pois nasci, fui criado e vivo na diversidade sociocultural.

Por conseguinte, este artigo objetiva apresentar uma contribuição ao campo da Educação Matemática que busca valorizar e respeitar outras formas de *conhecer, saber e fazer* matemática, por meio do Programa de Etnomatemática, do Programa Etnomodelagem e das Conexões Etnomatemáticas.

Em seguida, se apresenta a questão de investigação e o objetivo geral, os quais emergem graças às vivências do pesquisador e sua interação com a Educação Matemática: *Como alunos de 5º ano de uma escola pública municipal de Ouro Preto em Minas Gerais, Brasil, constroem conexões etnomatemáticas e elaboram etnomodelos em sala de aula ao implementar uma ação pedagógica culturalmente fundamentada que inclua o Pião de Totumo?* O objetivo geral desta pesquisa é: *Analisar uma ação pedagógica culturalmente fundamentada que promova nos alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública municipal de Ouro Preto em Minas Gerais, Brasil, a construção de Conexões Etnomatemáticas e Etnomodelos, por meio do diálogo e do respeito entre os conhecimentos, saberes e fazeres matemáticos presentes no Pião de Totumo e os conhecimentos, saberes e fazeres matemáticos desenvolvidos na escola.*

³ O *pão da água* é um jargão, uma expressão tipicamente local, que é utilizado pelos pescadores dessa região ao destacaram que os peixes são considerados com os pães da água.

⁴ A cultura *Sinú*, também conhecida como cultura *Zenú*, corresponde a uma civilização pré-hispânica que habita as planícies do norte da Colômbia, especialmente, nos atuais departamentos de *Córdoba, Sucre* e parte de *Bolívar*, por aproximadamente 2300 anos. Antes da chegada dos espanhóis ao atual território colombiano, essa cultura se caracterizava por ser uma sociedade altamente desenvolvida em setores com *hidráulica, ourivesaria e cerâmica* (Montes; Martínez, 2008).

⁵ A *décima* é uma forma de *poesia oral* cantada, que é uma tradição fundamental do patrimônio cultural das comunidades afrodescendentes e camponesas do Caribe Colombiano, especialmente, nos departamentos de *Córdoba, Sucre e Bolívar* (Rodríguez, 2014).

⁶ O *porro* é um gênero musical e uma dança tradicional do Caribe Colombiano que se manifesta, particularmente, nos departamentos de *Córdoba, Sucre, Bolívar e Atlántico*. Essa tradição corresponde a uma das expressões culturais mais representativas da Colômbia, sendo um representante do universo da música de banda e da gaita de foles nessa região caribenha da Colômbia (Otero, 2017).

⁷ O *diabolín* corresponde a um produto gastronômico de formato esferoide e textura crocante criado no município de Pueblo Nuevo, no Departamento de Córdoba, Colômbia. Esse produto é feito com fécula de mandioca, leite, queijo e ovo, correspondendo a um dos produtos típicos da região do Caribe, que tem o seu próprio festival no município de Pueblo Nuevo (MRE, 2022).

Nesse direcionamento, para responder à pergunta de investigação e alcançar o objetivo geral deste estudo, o pesquisador propõe duas etapas para o desenvolvimento Desta pesquisa: a) *Etapa de Caráter Etnográfico*, tem como foco a cultura dos participantes que fazem parte da comunidade que elabora Piões de Totumo e b) *Etapa de Caráter Educativa*, tem como foco a problematização de blocos de atividades baseadas em etnomodelos e conexões etnomatemáticas com o propósito de integrar aspectos socioculturais ao ambiente educacional, escolar ou acadêmico desde ações pedagógicas culturalmente responsáveis (Rosa; Orey, 2010; 2012; 2017; D’Ambrosio; Rosa, 2010; D’Ambrosio, 2014; Rodríguez-Nieto, 2020; 2021). Neste contexto, descrevem-se, a seguir, os referenciais teóricos desta investigação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A seguir, apresentam-se os referenciais teóricos adotados nesta investigação.

2.1 Programa Etnomatemáticas

Epistemológica e historicamente, desde o início da humanidade, os membros de grupos culturais distintos se preocupam em compreender o mundo ao seu redor. De acordo com Rosa e Orey (2014), esse fato direcionou o desenvolvimento de diferentes ideias, técnicas, procedimentos e práticas matemáticas em cada cultura.

Assim, os membros de culturas específicas, desde os seus quadros históricos e epistemológicos, desde as suas *cosmovisões*⁸, *cosmologias*⁹, *cosmogonias*¹⁰ e das relações com outros membros, com outras culturas, em períodos de tempo e em espaços ou ambientes particulares, mobilizam modos de conhecer, *saber* e *fazer* matemáticas, que são parte dos *traços culturais*¹¹ e que não se reduzem ao imaginário academicista da Matemática escolar (D’Ambrosio, 1985; 2014; 2019; Rosa; Orey, 2014; 2017).

Embora vários estudos antropológicos tiveram a Etnomatemática como objeto de estudo, foi somente entre as décadas de 1970 e 1980, que a utilização da Etnomatemática começou a se popularizar em diversos trabalhos acadêmicos, particularmente, as investigações em Educação Matemática (Rosa; Orey, 2014; Rodrigues, 2024).

Esse termo foi introduzido por Ubiratan D’Ambrosio, em Denver, Estados Unidos, na *Reunião Anual da Associação Americana para o Avanço da Ciência* realizada, em 1977, mas foi introduzida como Programa de Pesquisa pelo próprio Ubiratan D’Ambrosio em 1984 no *Quinto Congresso Internacional de Educação Matemática* (ICME-5), em Adelaide, Austrália, na palestra de abertura desse evento intitulada: *Bases Socioculturais para a Educação Matemática* (D’Ambrosio, 1985).

⁸ A *cosmovisão* é a maneira pela qual a realidade é interpretada de acordo com a cultura e as crenças de uma determinada sociedade. Cada cultura tem a sua própria visão de mundo, pois é influenciada por fatores como história, crenças, tradições, comportamentos e experiências particulares (Carrasco, 1990).

⁹ A *cosmologia* é um conjunto de sistemas de crenças, comportamentos e saberes que uma determinada cultura tem sobre a origem, estrutura e funcionamento do universo. Essas cosmologias estão intrinsecamente vinculadas aos seus mitos, rituais e práticas culturais (Hetherington, 2014).

¹⁰ A *cosmogonia* relaciona as narrativas tradicionais que explicam a origem do universo, da Terra e da humanidade, de acordo com diferentes culturas. Essas narrativas tentam dar sentido à existência, descrevendo como o cosmos surgiu do caos, do vazio ou de alguma entidade primordial. A cosmogonia é parte integrante das culturas, sendo transmitida e difundida de geração em geração (Woolfson, 1979).

¹¹ Os *traços culturais* compõem um sistema de crenças, valores, tradições, comportamentos, símbolos e significados que são difundidos de geração em geração entre os membros de grupos culturais distintos. Após essa difusão, esses traços funcionam como unidades informativas que podem ser modificadas e/ou transformadas como parte do repertório cultural desses membros por meio do contato com os membros de outras culturas no processo do dinamismo cultural (Lyman; O’Brien, 2003).

Neste contexto, nas últimas cinco décadas, muitos profissionais da Educação, da Matemática e da Educação Matemática desenvolveram os seus estudos com fundamentações nas bases teóricas e metodológicas do Programa Etnomatemática e das abordagens que derivam desse programa de pesquisa para enriquecer a Educação Matemática (Rosa; Orey, 2012; D'Ambrosio, 2014; Gerdes, 2013).

Consequentemente, o Programa Etnomatemática pode ser entendido, atualmente, como uma forma de Educação Matemática e pode ser interpretado como um programa de pesquisa Lakatosiano com base epistemológica transdisciplinar e transcultural com implicações pedagógicas e didáticas (D'Ambrosio, 2014; 2019; Rosa; Orey, 2017; Aroca, 2022). Do Programa Etnomatemática originou-se o Programa Etnomodelagem.

2.2 Programa Etnomodelagem

Para Rosa e Orey (2017) e Rosa, Cordero, Orey e Carranza (2022), a Etnomodelagem tem como foco encontrar soluções únicas, diferentes e diversas para enfrentar os problemas do cotidiano, por meio dos quais, inicialmente, é necessária a compreensão dos sistemas matemáticos locais para que alunos e professores possam entender a importância da matemática em seu contexto sociocultural. Nesse contexto, Rosa e Orey (2017) discutem os conceitos de *ênico*, *ético* e *dialógico*, nos quais:

a abordagem *ênica (local)* refere-se aos conhecimentos, *saberes e fazeres* matemáticos desenvolvidos pelos membros de um grupo cultural específico ao realizarem determinadas práticas que, de forma consensual, dentro de sua comunidade, mantém as suas cosmovisões, cosmogonias e cosmologias.

a abordagem *ética (global)* corresponde à visão acadêmica e científica da Matemática que os pesquisadores, educadores e professores desenvolvem e concordam com os procedimentos, as técnicas e práticas utilizadas sobre o conhecimento matemático ao utilizarem métricas e categorias “universalizadas”.

A abordagem *dialógica (glocal)*, possibilita a tradução de ideias, procedimentos, técnicas e práticas matemáticas locais (ênicas) para uma linguagem matemática escolar ou acadêmica global (ética), por meio do diálogo e o respeito intercultural (dialógico).

Nesse contexto, para Rosa e Orey (2017), a perspectiva *ética (global)* desempenha um papel importante nas pesquisas em Etnomodelagem, no entanto, a perspectiva *ênica (local)* também deve ser considerada nesse processo, uma vez que as características *locais (ênicas)* acentuam a questão da localização do pensamento matemático na elaboração dos etnomodelos que visam incluir os objetivos práticos cotidianos no processo de etnomodelação.

Considerando o exposto acima, Rosa (2020) comenta que a abordagem *dialógica (glocalização)* pode ser considerada como a aceleração e a intensificação da interação e integração entre membros de diferentes grupos culturais. Assim, a inter-relação entre a cultura local e as ideias matemáticas escolares ou acadêmicas pode ser mutuamente reforçada por meio da utilização de atividades matemáticas culturalmente fundamentadas.

Finalmente, infere-se que a Etnomodelagem está vinculada à Etnomatemática, sendo parte integrante dos construtos teóricos e metodológicos que compõem esse Programa (Rosa; Orey,

2017). De fato, esse conceito se baseia em vários dos fundamentos teóricos que o Programa Etnomatemática propõe, mas também a Etnomodelagem desenvolveu uma base teórica própria que possibilita a expansão de próprios processos progressivos, de suas próprias críticas e metodologias (Rosa; Orey, 2012; 2017; 2024; Rosa et al., 2022).

Nessa direção e de acordo com a lógica dos Programas de Pesquisa Científica de Lakatos (1989), a Etnomodelagem pode ser considerada como um Programa de Pesquisa Lakatosiano que se intersecciona com o Programa de Etnomatemática e a perspectiva sociocultural da Modelagem Matemática.

2.3 Conexões Etnomatemáticas

Em Educação Matemática, vários autores como Duval (1999), Godino, Batanero e Font (2007), Radford (2006), Rosa e Orey (2010) e Rodríguez-Nieto, Font, Borji e Rodríguez-Vásquez (2022) têm utilizado o conceito de conexão como parte importante de seus processos de pesquisa em aspectos teóricos e metodológicos, utilizando-o de diferentes maneiras, dependendo das problemáticas de seus estudos.

Neste contexto, investigações como os de Schöenfeld (1985) com a resolução de problemas matemáticos; Duval (1999) com a teoria das representações semióticas; Godino et al. (2007) com a abordagem ontossemiótica; Radford (2006) com a Teoria da Objetivação; Rosa e Orey (2010) com a Etnomodelagem e a conexão entre as abordagens êmica (local) e ética (global), por meio da abordagem dialógica (glocal) e; Rodríguez-Nieto et al. (2022) com as conexões matemáticas de uma rede de teorias entre a teoria estendida das conexões matemáticas e a abordagem ontossemiótica, buscaram fundamentar os conceitos relativos às conexões em diversos contextos epistemológicos e socioculturais.

No entanto, o conceito de Conexões Etnomatemáticas é relativamente novo e as pesquisas conduzidas em torno dessa conceituação estão se mobilizando entre as possíveis relações de semelhança entre a matemática acadêmica ou escolar e os *saberes e fazeres* matemáticos desenvolvidos pelos membros por grupos culturais específicos (Rodríguez-Nieto, 2022; Manchego et al., 2024; Utria et al., 2024).

Esse contexto mostra que a perspectiva sobre o conceito de Conexões Etnomatemáticas está intimamente relacionada à tradição de pesquisa que busca abordar as questões socioculturais no ambiente acadêmico ou escolar, que é uma tradição que deriva da Educação Matemática como o Programa Etnomatemática e o Programa Etnomodelagem.

Portanto, nesta pesquisa, o pesquisador considera as Conexões Etnomatemáticas como um processo natural da humanidade e das sociedades humanas, cujas bases teóricas podem ser argumentadas com base em D'Ambrosio (1985; 2014; 2019), que considera o desenvolvimento do pensamento como uma construção dos membros de culturas distintas a partir de sua experiência e processos mentais (conhecimento), mas, ao mesmo tempo, corresponde aos conhecimentos que são socialmente compartilhados (saberes), formando-se e difundindo-se em comunidades, tradições, culturas e grupos, denominado como: *Ciclo Dambrosiano do Conhecimento*.

Os elementos do *Ciclo Dambrosiano do Conhecimento* são considerados com relação à interpretação da Etnomatemática como um produto da ação que os indivíduos utilizam para operar sobre a própria realidade. Esse ciclo mostra a relação entre os indivíduos e a própria realidade desenca-

deada a partir de uma dinâmica que parte da realidade e para ela retorna, propiciando informações para os indivíduos, que processam e executam essas ações que são modificadas no desenvolvimento desse processo (D'Ambrosio, 2019).

Finalmente, neste estudo, as Conexões Etnomatemáticas são entendidas de acordo com Manchego et al. (2024) como as relações construídas pelos membros de grupos culturais distintos a partir de traços de semelhanças e/ou de diferenças entre ideias matemáticas de uma, duas ou mais práticas socioculturais.

2.4 Pião de Totumo

O Pião de Totumo corresponde a um tipo de pião confeccionado pelos artesãos de que vivem em várias cidades da América Latina, particularmente, em cidades da Colômbia. Esse brinquedo possui características semelhantes aos piões convencionais e, contudo, tornando-se o protagonista de diversas brincadeiras (Utria et al., 2024).

Nesse sentido, um artesão colombiano que confecciona Piões de Totumo, que será um dos participantes desta pesquisa, foi entrevistado no canal do *YouTube People's Math*, em 2022, comentando que esse pião é “un totumo al cual se le hacen huecos, se le sacan las tripas y es atravesado por la mitad con un palito de madera pulido con machete o cuchillo¹²” (Utria et al., 2024, p. 23). A Figura 1 mostra um exemplo do Pião de Totumo.

Figura 1 – Um exemplo do Pião de Totumo



Fonte: Utria et al, 2024, p. (23)

De acordo com Utria et al. (2024), no processo de elaboração desse pião, vale ressaltar que, na parte superior da vara, correspondente à sua ponta, é enrolado um fio ao seu redor que o faz girar quando é colocado em uma madeira perfurada ou quando é colocado no orifício de um bico de garrafa. Assim, ao girar o Pião de Totumo, o ar que entra pelas aberturas emite um som que parece ser uma atração entre os membros da comunidade que jogam com esse brinquedo.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa é qualitativa e exploratória (Gil, 1999), na qual serão consideradas técnicas, estratégias e instrumentos que a etnografia oferece para a coleta dos dados. Nesse sentido, conforme Gil (1999), a abordagem exploratória proporciona uma maior familiaridade dos pesquisadores com

¹² Tradução para o português: “um totumo no qual são feitos furos, as tripas [a parte carnal dos frutos] são retiradas, sendo perfurado ao meio com uma vara de madeira polida ou com um facão ou faca”.

a problemática de um determinado estudo, pois flexibiliza o seu planejamento ao considerar os mais variados aspectos relacionados com o fenômeno estudado.

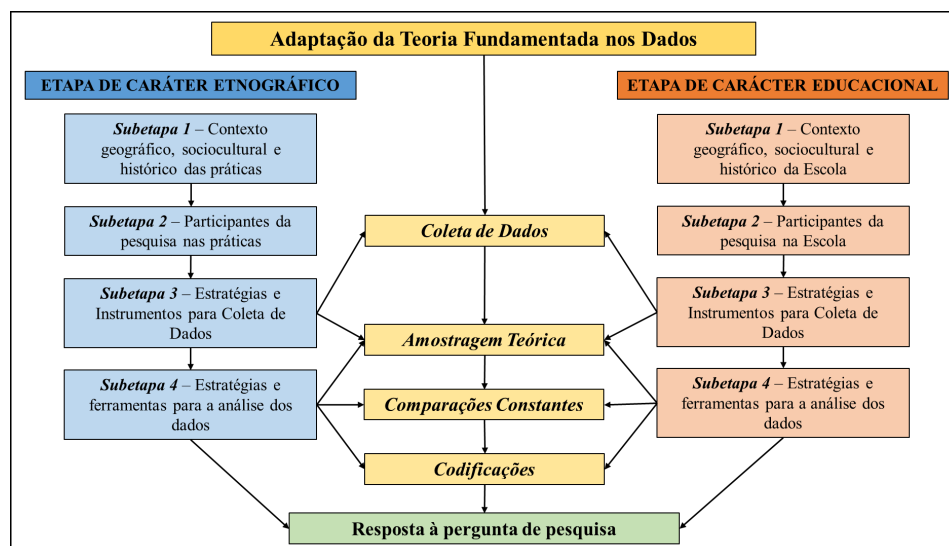
Os participantes desta pesquisa são: um artesão que elabora o Pião de Totumo, uma menina que tradicionalmente joga com esse brinquedo (ambos residentes de Córdoba, Colômbia), 20 estudantes de quinto ano de ensino fundamental e seu professor de matemáticas (localizados em uma escola de ensino fundamental pública de Ouro Preto em Minas Gerais, Brasil).

Nas técnicas e instrumentos que apoiam a coleta dos dados no desenvolvimento desta pesquisa estão: a observação participante, questionários inicial e final, entrevistas semiestruturadas, blocos de atividades e diário de campo. Essas técnicas e instrumentos permitem interpretar e discutir os resultados obtidos conforme a adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados (TFD).

De acordo com Rodrigues (2024), o objetivo principal dessa teoria é gerar construtos teóricos que expliquem as ações desenvolvidas no contexto sociocultural de um determinado estudo na busca de respostas para a questão de investigação. Assim, a pesquisa qualitativa baseia-se na delimitação da problemática, na realização de observações e na interpretação dos resultados a partir das relações encontradas, com base nas teorias existentes (Marconi; Lakatos, 2003).

Portanto, a fim de buscar respostas para a questão de investigação deste estudo, o pesquisador e seu orientador pretendem optar por utilizar a abordagem qualitativa de pesquisa com o desenho metodológico adaptado da Teoria Fundamentada nos Dados (TFD), que é composta pelas seguintes etapas: a) amostragem teórica, b) codificações: aberta axial e seletiva e c) redação da teoria emergente (Strauss; Corbin, 1990). A Figura 2 mostra a adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados.

Figura 2 – Uma adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados.



Fonte: Arquivo pessoal do pesquisador.

Assim, na codificação aberta, os códigos preliminares serão identificados dos dados e, na codificação axial, as categorias conceituais serão identificadas por meio do agrupamento dos códigos preliminares em conceitos semelhantes.

Contudo, destaca-se que na adaptação da Teoria Fundamentada nos Dados utilizada neste estudo, não serão utilizadas a codificação seletiva e nem a redação de uma teoria emergente nos dados, pois o principal objetivo do pesquisador é a busca de respostas para a questão de investigação.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Pelo estudo desenvolvido em Utria et al. (2024), evidencia-se que as ideias, os procedimentos e as técnicas matemáticas desenvolvidas na elaboração do Pião de Totumo e os jogos que este brinquedo possibilita, podem ter traços de semelhança e/ou diferenças com os saberes presentes na matemática escolar ou acadêmica. Os resultados desse estudo mostram as relações existentes entre o Pião de Totumo com conceitos associados a geometria esférica, como, por exemplo, superfícies esféricas com a casca do totumo e a sua circunferência maior, entre outros conceitos geométricos relacionados como a confecção desse brinquedo.

Pelas características físicas desse artefato cultural, destaca-se que esse brinquedo pode se relacionar com os conceitos geométricos da Matemática escolar no Ensino Fundamental, em particular, com os conteúdos matemáticos relacionados com a esfera e o emprego de unidades de medidas. Assim, existe a possibilidade de abordar uma ação pedagógica culturalmente fundamentada que incluía ao Pião de Totumo para o processo de ensino e aprendizagem de conceitos geométricos da matemática escolar, por meio da elaboração de Etnomodelos e Conexões Etnomatemáticas.

Assim, espera-se que os alunos de uma escola pública municipal de Ouro Preto, em Minas Gerais, Brasil, tenham um contato direto com o artefato cultural do Pião de Totumo, por meio da exploração das características físicas desse brinquedo e a identificação dos elementos matemáticos e geométricos com os quais possam estabelecer Conexões Etnomatemáticas e construir Etnomodelos dialógicos por meio da Etnomodelagem.

Nesse sentido, pretende-se propor uma ação pedagógica de natureza colaborativa, o pesquisador juntamente com o(a) professor(a) da escola possam mediar os processos de ensino e aprendizagem em Matemática. Assim, essa ação pedagógica buscará uma conexão com os conhecimentos, *saberes e fazeres* matemáticos desenvolvidos pelos alunos que, de uma maneira ativa, possam desenvolver a sua própria aprendizagem, motivados pelas atividades propostas pelo pesquisador e pelo professor de Matemática da escola.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, os resultados esperados desta pesquisa sugerem que é possível desenvolver Conexões Etnomatemáticas e elaborar Etnomodelos dialógicos em sala de aula com alunos de uma escola pública municipal de Ouro Preto, em Minas Gerais, Brasil, entre a geometria e os sistemas globalizantes de medição com a Matemática presente na elaboração de Piões de Totumo e os jogos que esse brinquedo possibilita durante o desenvolvimento dessa ação pedagógica (Rosa; Orey, 2017; Aroca, 2022; Manchego et al., 2024, Utria et al., 2024).

Desse modo, espera-se que essa ação pedagógica promova o atendimento às necessidades escolares e os interesses dos alunos, em particular, relacionados com a integração de elementos socioculturais associados à formação de cidadãos críticos e reflexivos. Assim, para Aroca (2022) e Rosa e Orey (2017), é importante que os professores se conscientizem sobre a heterogeneidade das salas

de aula e, também, dos diversos contextos socioculturais que cercam os alunos, reconhecendo que o mundo é interculturalmente dinâmico.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos são especialmente dirigidos aos meus pais Dagoberto Manchego, Maria Acenet Palacio; os professores Milton Rosa e Daniel Clark Orey; ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (PPEMUFOP); ao programa CAPES e ao G-CUB mob.

REFERÊNCIAS

- AROCA, A. Un enfoque didáctico del programa de Etnomatemáticas. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. 52, p. 211–248, 2022. DOI: <https://doi.org/10.17227/ted.num52-13743>.
- CARRASCO, D. **Religions of Mesoamerica: cosmovision and ceremonial centers**. London: Harper Collins, 1990.
- D'AMBROSIO, U. Ethnomathematics and its place in the history and pedagogy of mathematics. **For the Learning of Mathematics**, v. 5, n. 1, p. 44-48, 1985.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemáticas: entre las tradiciones y la modernidad**. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2014.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: elos entre as tradições e a modernidade**. 6. ed. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2019. (Coleção: Tendências em Educação Matemática).
- D'AMBROSIO, U.; ROSA, M. Um diálogo com Ubiratan D'Ambrosio: uma conversa brasileira sobre etnomatemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, v. 1, n. 2, p. 88-110, 2008.
- DUVAL, R. Registros de representación, comprensión y aprendizaje. In: DUVAL, R. **Semiosis y pensamiento humano**. La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española, p. 25-80, 1999.
- GERDES, P. **Geometría y cestería de los Bora en la Amazonía Peruana**. Lima: Ministerio de Educación, 2013.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GODINO, J. D.; BATANERO, C.; FONT, V. The ontosemiotic approach to research in mathematics education. **ZDM. The International Journal on Mathematics Education**, v. 39, n. 1-2, p. 127-135, 2007.
- HETHERINGTON, N. S. **Encyclopedia of cosmology: historical, philosophical, and scientific foundations of modern cosmology**. New York: Routledge, 2014.
- LAKATOS, I. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madrid: Alianza, 1989.
- LYMAN, R. C.; O' BRIEN, M. J. Cultural traits: units of analysis in early twentieth century anthropology. **Journal of Anthropological Research**, v. 59, p. 225-250, 2003.
- MANCHEGO, K. A.; UTRIA, Y. Y.; AROCA, A. A. Conexiones etnomatemáticas en el aula con el trompo de tapitas. **Avances de Investigación en Educación Matemática**, n. 25, p. 105–130, 2024. DOI: <https://doi.org/10.35763/aiem25.6404>.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

- MINISTÉRIO DE RELACIONES EXTERIORES [MRE]. **Catálogo bibliográfico de documentos disponibles en Colombia sobre recetas tradicionales regionales**. 2022. Disponível em: <https://www.cancilleria.gov.co/libros/CatalogoBibliograficoRecetasColombia.pdf>
- MONTES M. R.; MARTÍNEZ SIMANCA, A. **El Sinú y las sabanas**. Cuadernos de literatura del Caribe e Hispanoamérica, 2008.
- OTERO O. A. El Porro, la cumbia y la gaita en los carnavales del Caribe Colombiano. **Arquitectura +**, v. 2, n. 3, jun. 2017. ISSN 2518-2943.
- RADFORD, L. Elementos de una teoría cultural de la objetivación. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, número extraordinario 1, p. 103-129, 2006.
- RODRIGUES, S. L. “O que diacho é tarefa?": etnomodelagem e etnomodelos da produção de arroz em Amarante no Piauí. 2024. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2024.
- RODRÍGUEZ M. J. E. **La décima como acto discursivo en el Caribe colombiano: dinámicas actuales de producción, circulación y recepción**. 2014. Trabalho de Graduação (Linguística e Literatura)–Universidad de Cartagena, Cartagena, 2014. Orientador: Jorge Nieves Oviedo.
- RODRÍGUEZ-NIETO, C. A. Explorando las conexiones entre sistemas de medidas usados en prácticas cotidianas en el municipio de Baranoa. **IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH**, v. 11, e857, 2020. DOI: https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.857.
- RODRÍGUEZ-NIETO, C. A. Conexiones etnomatemáticas entre conceptos geométricos en la elaboración de las tortillas de Chilpancingo, México. **Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación**, Tunja, v. 11, n. 2, p. 273–296, 2021. DOI: <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12756>.
- ROSA, M.; CORDERO, F.; OREY, D.; CARRANZA, P. **Mathematical modelling programs in Latin America: a collaborative context for social construction of knowledge for educational change**. Cham: Springer, 2022.
- ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomodelagem: a arte de traduzir práticas matemáticas locais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. 178 p.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomodelación como un proceso de glocalización y decolonización. **Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática–REVIEM**, v. 4, n. 2, p. 1–23, 2024.
- ROSA, M.; OREY, D. C. Fragmentos históricos do programa etnomatemática. In: **Anais/Actas do 6º Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática**. Natal, RN: SBHMat, 2014. p. 535-558.
- ROSA, M.; OREY, D. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagensêmica, ética e dialética. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 4, p. 865–879, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022012000400006>.
- ROSA, M.; OREY, D. Ethnomodeling: a pedagogical action for uncovering ethnomathematical practices. **Journal of Mathematical Modelling and Application**, v. 1, n. 3, p. 58–67, 2010.
- SCHÖENFELD, A. H. **Mathematical Problem Solving**. Orlando, Florida: Academic Press, 1985.
- STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1990.
- UTRIA, Y. Y.; MANCHEGO, K. A.; AROCA, A. A. El trompo de totumo, una propuesta con enfoque etnomatemático para la enseñanza de geometría esférica. **Investigación y Acción**, v. 4, n. 1, p. 21-40, 2024. DOI: <https://doi.org/10.15648/invefor.v4i1.4132>.
- WOOLFSON, M. M. Cosmogony today. **Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society**, v. 20, n. 2, p. 97-114, 1979.

UMA ANÁLISE DAS SEIS DIMENSÕES ETNOMATEMÁTICAS NO CONTEXTO DOS DANÇARINOS DE CONGADO

AN ANALYSIS OF THE SIX ETHNOMATHEMATICAL DIMENSIONS IN THE CONTEXT OF CONGADO DANCERS

UN ANÁLISIS DE LAS SEIS DIMENSIONES ETNOMATEMÁTICAS EN EL CONTEXTO DE LOS CONGADOS

José Erildo Lopes Júnior  ¹
Milton Rosa  ²

RESUMO

Este trabalho investiga a expressão cultural e religiosa do Congado sob a perspectiva da Etnomatemática, uma tradição relevante no Brasil, particularmente em Minas Gerais. O foco está em como os participantes empregam conhecimentos matemáticos de forma intuitiva e prática. Nesse sentido, busca responder a seguinte questão: de que maneira os dançarinos do Congado, em harmonia com seus ritmos elaborados e danças, realizam intuitivamente operações matemáticas que podem gerar discussão e ampliação do pensamento matemático em sala de aula? O estudo indica que a performance vai além de um mero ato de fé, funcionando também como uma demonstração de um conhecimento matemático profundamente enraizado, onde o corpo aprende, calcula e dá forma geométrica ao sagrado, desafiando as fronteiras tradicionais entre saber acadêmico e saber popular. Por fim, conclui-se que essa dança representa simultaneamente uma expressão de fé e a aplicação de conhecimentos matemáticos, evidenciando-se tanto na arte quanto na expressão física.

Palavras-chave: Etnomatemática. Dimensões. Sociocultural. Dançarinos. Congado.

ABSTRACT

This work investigates the cultural and religious expression of Congado from the perspective of ethnomathematics, a relevant tradition in Brazil, particularly in Minas Gerais. The focus is on how participants apply mathematical knowledge intuitively and practically. In this sense, it seeks to answer the following question: how do Congado dancers, in Harmony with their elaborate rhythms and dances, intuitively perform mathematical operations that can generate discussion and expand mathematical thinking in the classroom? The study indicates that the performance goes beyond a mere act of faith, also functioning as a demonstration of deeply rooted mathematical knowledge, Where the body learns, calculates, and gives geometric form to the sacred, challenging the traditional boundaries between academic and popular knowledge. Finally, it is concluded that this dance simultaneously represents an expression. of faith and the application of mathematical knowledge, evident in both art and physical expression.

Keywords: Ethnomathematics. Dimensions. Sociocultural. Dancers. Congado.

RESUMEN

Este trabajo investiga la expresión cultural y religiosa del Congado desde la perspectiva de la Etnomatemática, una tradición relevante en Brasil, particularmente en Minas Gerais. Se centra en como los participantes aplican el conocimiento matemático de forma intuitiva y práctica. En este sentido, busca responder a la siguiente pregunta: ¿cómo los bailarines de Congado, en armonía con sus elaborados ritmos y danzas, realizan intuitivamente operaciones matemáticas que pueden generar debate y ampliar el pensamiento matemático en el aula? El estudio indica que la actuación va más allá de un mero acto de fe, funcionando también como una demostración de un conocimiento matemático profundamente arraigado, donde el cuerpo aprende, calcula y da forma geométrica a lo sagrado, desafiando las fronteras tradicionales entre el conocimiento académico y el popular. Finalmente, se concluye que esta danza representa simultaneamente una expresión de fe y la aplicación del conocimiento matemático, evidente tanto en el arte como en la expresión física.

Palabras clave: Etnomatemática. Dimensiones. Sociocultural. Bailarines. Congado.

¹ Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas na Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, Pará, Brasil. Pós-doutorado em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, MG, Brasil. E-mail: juniormat2003@yahoo.com.br.

² Doutorado em Educação, California State University, Sacramento, CSUS, Estados Unidos. Professor Adjunto IV (Departamento de Educação Matemática) (UFOP), Ouro Preto, MG, Brasil. E-mail: milton.rosa@ufop.edu.br.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Congado, também conhecido como Reinado de Nossa Senhora do Rosário, vai além de uma simples celebração; representa uma intrincada rede sociocultural afro-brasileira que une história, espiritualidade, música e dança. Nesse sentido, D'Ambrosio (1990) compreende a matemática como uma coleção de conhecimentos e habilidades (techné) elaboradas por diversas culturas (ethnos) para interpretar, categorizar e representar a sua realidade (matema). Dessa forma, o Congado representa um ethnos que gera um matema singular.

De uma perspectiva contemporânea, este texto busca explorar a “matemática intrínseca” do Congado em conexão com as seis dimensões do Programa Etnomatemática, evidenciando como seus integrantes, frequentemente afastados das instituições educacionais tradicionais, se mostram adeptos de uma matemática ativa, contextualizada e culturalmente relevante. Ao invés de ser espontânea, a execução do Congado é orientada por normas rigorosas de ritmo, espaço e forma, que podem ser examinadas por meio de conceitos matemáticos convencionais.

Nesse sentido, este estudo busca responder a seguinte questão: de que maneira os dançarinos do Congado, em harmonia com seus ritmos elaborados e danças, realizam intuitivamente operações matemáticas que podem gerar discussão e ampliação do pensamento matemático em sala de aula? O texto se divide em cinco partes: Considerações iniciais; O Congado e as seis Dimensões Etnomatemáticas; Procedimentos metodológicos; Análises e resultados e as considerações finais.

2 O CONGADO E AS SEIS DIMENSÕES ETNOMATEMÁTICAS

As seis dimensões da Etnomatemática possibilitam uma reflexão mais intensa e crítica sobre os processos matemáticos experimentados por diferentes grupos sociais. Em sua gênese, oferecem possibilidades acerca das diversas formas de conhecimento visando a promoção de uma abordagem educacional mais reflexiva. “Juntas, constituem uma poderosa ferramenta para a compreensão do fenômeno matemático e para a transformação social através da educação.” (D'Ambrosio, 1990, p. 61-62).

Elas proporcionam uma perspectiva valiosa para examinar o desempenho dos dançarinos no Congado, evidenciando uma matemática rica, dinâmica e imersa em contextos culturais. Dessa forma, a *dimensão conceitual* (saber/fazer) está relacionada aos conceitos matemáticos abstratos que se manifestam na cultura. No contexto do Congado, não se utiliza a terminologia “geometria” ou “álgebra”, mas esses princípios são incorporados de maneira intuitiva.

Por exemplo, ao levantarem os braços, os dançarinos criam ângulos agudos e obtusos em relação aos seus corpos; os giros podem ser de 90°, 180° ou 360°. Muitas coreografias exibem simetria, com movimentos refletidos nos dois lados do conjunto. Por outro lado, aquelas que retratam conflitos ou perseguições são propositalmente assimétricas, combinando elementos simétricos e assimétricos. A movimentação do grupo no espaço forma figuras como círculos (para coroar o rei congo ou fazer reverência), linhas (desfiles em procissão), espirais e losangos.

Na *dimensão histórica* (a temporalidade), examina-se a gênese, a evolução e a passagem do saber matemático ao longo dos anos. A sabedoria matemática presente na dança (as coreografias, os padrões de movimento, a contagem dos passos) não é transmitida por meio de livros ou equações. Esse conhecimento é ensinado, assimilado e retido fisicamente, de uma geração para outra, por meio da observação e da prática.

Nesse contexto, a riqueza das danças do Congado resulta de um processo histórico de sincretismo, que combina tradições corporais e matemáticas Bantu, Yorubá e europeias, além de servir como forma de resistência. Manter essas danças foi uma maneira de proteger a identidade e a memória cultural africana diante da escravidão e da diáspora.

A *dimensão epistemológica* (o ato de conhecer) aborda “de que maneira” o saber é adquirido e gerado nesse contexto. No Congado, o entendimento matemático é experimentado de forma corpórea e sensorial. A vivência da aprendizagem se dá por meio da prática, uma vez que um dançarino não assimila a coreografia apenas analisando um gráfico. Ele aprende ao se movimentar, ao sentir o ritmo em seu corpo, ao cometer erros e corrigir em cooperação com os demais. O saber é legitimado pela execução adequada e em sintonia com o grupo e a música.

Portanto, a essência do conhecimento matemático básico reside no ritmo. A contagem dos tempos musicais, geralmente em compassos de dois ou quatro, serve como a estrutura que coordena todos os movimentos. A harmonia entre o som dos instrumentos e os passos dos dançarinos representa o ápice dessa compreensão, pois a dança é composta por um sistema cultural de interação, onde os gestos corporais comunicam significados sociais, históricos e matemáticos (Hanna, 1987).

Na *dimensão política* (o poder), examina-se de que maneira o saber matemático é utilizado para implementar, desafiar ou discutir o poder dentro de uma configuração social. A estrutura hierárquica e espacial do Congado remete a uma reinterpretação de uma corte africana. A localização de cada dançarino no coletivo não é por acaso; ela revela uma hierarquia específica (Rei, Rainha, Capitão, Embaixador, entre outros). A matemática da disposição define quem ocupa a frente, quem fica atrás e quem acompanha o rei – é uma forma de geometria que expressa poder e respeito.

Há uma reiteração de identidade. Ao realizar com excelência as danças intrincadas que se originam de seus antepassados, a comunidade do Congado está, de forma política, reforçando seu valor, estrutura social e seu direito de existir e ser reconhecida. Trata-se de uma lógica de resistência e confirmação cultural. Na *dimensão educacional* (o ato de ensinar), analisa os métodos de passagem desse saber matemático particular dentro da comunidade. Esse processo, embora não formal, é rigorosamente conduzido entre mestre e aprendiz.

Os educadores, por sua vez, são dançarinos mais experientes e veteranos (os mentores). Eles orientam os iniciantes (os alunos) tanto por meio de feedback verbal (mais à direita) quanto demonstrando os movimentos. Nesse cenário, o método de ensino se baseia na repetição e na colaboração. A aprendizagem acontece através da incessante repetição dos movimentos durante os ensaios. O ensino é coletivo; todos no grupo aprendem e se ajustam juntos. O erro de um se torna um erro de todos, assim como o sucesso é uma vitória compartilhada.

Por último, na *dimensão cognitiva* (aprendizagem), relaciona-se o saber matemático que pode ser entendido dentro do contexto natural, social e cultural em que se encontra. A coreografia não é estática; ela se molda ao espaço onde é executada. Se o local é limitado, os círculos se tornam menores e os movimentos, mais curtos. Se for uma ladeira, a dança também considerará essa característica. A matemática possui uma natureza flexível e se comunica com o ambiente ao seu redor.

A habilidade matemática dos dançarinos está intimamente ligada ao contexto sonoro, que inclui instrumentos como tambores e ganzá, além das expressões de fé presentes nas celebrações dedicadas à Nossa Senhora do Rosário e São Benedito. A matemática do corpo ganha significado

pleno nesse ambiente cultural abrangente, onde a música e a espiritualidade se entrelaçam. Nesse sentido, Schechner (2002) afirma que a investigação da dança, vista como uma prática repetida e revitalizada, segue regras e critérios específicos, que nesse cenário, têm uma base matemática consistente.

A pesquisa etnomatemática do Congado ultrapassa a mera identificação de componentes matemáticos presentes na cultura. Seu propósito é reconhecer um conjunto de *saberes/fazeres* que, ao longo do tempo, foi relegado a um segundo plano pelos critérios acadêmicos. Os mestres, líderes e dançarinos possuem uma compreensão matemática avançada, transmitida de geração em geração por meio de uma metodologia pedagógica que prioriza o corpo e a coletividade.

Isso nos leva a perceber que a performance dos dançarinos no Congado é, de diversas maneiras, muito mais do que uma dança popular. É uma expressão concreta de um intrincado sistema de saber matemático que é manifestado (vivenciado e praticado pelo corpo), coletivo (pertence ao grupo e é para o grupo), contextualizado (adquire significado apenas nesse ambiente cultural e religioso) e dinâmico (evolui e se modifica ao longo do tempo).

A valorização da matemática encontrada no Congado representa uma forma de equidade no conhecimento. Isso significa reconhecer que a capacidade de raciocínio matemático é comum a diferentes culturas, aparecendo em diversas práticas, tanto espirituais quanto mundanas. No âmbito da educação matemática, essa percepção cria novas possibilidades para uma abordagem pedagógica mais relevante, que leve em conta a cultura do estudante como fundamento para a construção de conceitos abstratos. Isto porque, “a Etnomatemática propõe uma educação matemática que considere o contexto cultural dos educandos como ponto de partida para a construção do conhecimento matemático escolar” (Rosa; Orey, 2017, p. 8).

Portanto, examinar essa prática sob o prisma das seis dimensões da etnomatemática nos permite perceber a riqueza de conhecimentos e a seriedade intelectual que permeiam as tradições culturais, questionando a ideia de que a matemática é um saber que pertence apenas ao Ocidente e ao meio acadêmico. No ambiente do Congado, a matemática se manifesta de forma vibrante, dinâmica e sagrada. O Congado, em sua essência, vai além da simples homenagem a Nossa Senhora do Rosário e aos Reis Negros. Anualmente, ele celebra a resiliência de um conhecimento que persiste, se revela através da dança e reflete sobre sua própria trajetória.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo tem como objetivo identificar maneiras de propor atividades curriculares que estejam conectadas ao contexto dos alunos, facilitando assim a melhoria de sua compreensão matemática em relação às questões apresentadas. Para isso, será aprofundado o contexto das problemáticas, buscando analisar os registros matemáticos e as diversas formas de expressão da Matemática, utilizando múltiplas linguagens e formas de comunicação nas aulas de matemática.

Neste cenário, cada tarefa incentiva os estudantes a manifestar seus processos cognitivos, levantar questões, formular hipóteses ou detalhar estratégias, argumentar, justificar, ouvir, refutar e criar ideias, aspectos essenciais para reforçar a conexão entre a linguagem e o pensamento matemático. Portanto, é imprescindível incorporar a visão da Etnomatemática como uma metodologia de ensino para aprofundar o aprendizado e a assimilação de conceitos matemáticos ligados a frações, números decimais e probabilidade, os quais serão abordados durante as aulas.

O propósito educacional deste estudo é, essencialmente, tornar mais acessível o ensino da matemática formal por meio da criação de atividades curriculares que incentivem a interpretação, comunicação, expressão e criatividade, além de integrar situações práticas do dia a dia. A meta é promover o avanço do conhecimento matemático dos estudantes e ampliar seu aprendizado ao vinculá-lo a diferentes modos de linguagem e representação.

Para tanto, as informações sobre o Congado foram geradas por meio de uma abordagem metodológica qualitativa, baseada na pesquisa de campo etnográfica. Esta etapa consistiu na observação participante de rituais, cortejos e ensaios de ternos de Congado em uma comunidade de Minas Gerais, permitindo um registro denso das performances, gestuais, músicas e dinâmicas sociais in loco. A imersão no campo foi fundamental para compreender o Congado não apenas como um fenômeno performático, mas como um sistema cultural vivo e em constante transformação.

Dessa forma, as seis dimensões do Programa Etnomatemática (conceitual, histórica, epistemológica, política, educacional e cognitiva) atuarão como ferramentas de análise para investigar as ações dos dançarinos. A Matemática Escolar Básica (que abrange geometria, aritmética, álgebra, medidas, simetria e padrões) funcionará como um espaço de conversa, onde os conhecimentos encontrados no Congado poderão ser interpretados e interligados. Os Dançarinos de Congado são os agentes e possuidores desse *saber/fazer* e os estudantes, os agentes da ação pedagógica em sala de aula.

Expondo as Ações do trabalho

Antes de dar início ao desenvolvimento das tarefas planejadas para este projeto, é essencial fornecer algumas informações sobre a relação entre a matemática e os dançarinos do Congado.

A matemática e os dançarinos do Congado

A estrutura matemática fundamental do Congado é evidenciada em sua organização rítmica. O conjunto de percussão, que abrange tambores como o tambú (com um som profundo), a caixa (com um som mais incisivo) e o mineiro ou tamborim, forma uma complexa teia de polirritmia. Cada instrumento executa um padrão rítmico distinto, que pode ser interpretado como uma fração ou uma função periódica dentro de um compasso (comumente $4/4$ ou $12/8$).

O tambor estabelece os tempos acentuados (1 e 3), enquanto a caixa toca todos os tempos, e o mineiro insere contratempos complexos. Cada um desses padrões, por si só, representa uma função fundamental. Quando combinados, eles criam um sistema de equações rítmicas. O dançarino, além de mero espectador, enfrenta um desafio de sincronização com seu corpo. É essencial que ele perceba intuitivamente o Mínimo Múltiplo Comum (MMC) entre os diversos ciclos rítmicos – o instante em que todos os ritmos se juntam de forma harmoniosa – para que seus movimentos ocorram no momento adequado.

Sua capacidade auditiva capta a mescla dos ritmos, enquanto seus pés executam a resposta. Este é um processo complexo, que não se realiza com utensílios de escrita, mas através da memória muscular e de uma percepção auditiva aprimorada ao longo do tempo. Deste modo, a dança se apresenta como a concretização da resolução de uma equação matemática. As danças do Congado revelam uma verdadeira aplicação de geometria. Os movimentos dos grupos, como Moçambique, Congo e Vilão, não se destacam pelo desordenamento; pelo contrário, seguem padrões espaciais claramente estabelecidos.

Estruturas Geométricas: O desfile avança em linhas retas e fileiras cuidadosamente organizadas, evidenciando uma compreensão compartilhada de paralelismo e orientação. Ao chegar a um espaço sagrado (como o altar ou o ponto de encontro de dois grupos), os participantes se transformam em círculos inteiros (as “rodas”) ou semicírculos que envolvem as figuras de poder (Reis, Rainhas, Capitães). A formação e manutenção dessas configurações, sem o auxílio de ferramentas de medição, demandam um conhecimento prático da geometria euclidiana.

Simetria e Alterações Geométricas: Os movimentos dos bailarinos frequentemente apresentam simetria reflexiva, onde um movimento à direita de um dançarino é refletido por um movimento à esquerda de outro, criando um eixo de simetria dinâmico entre os membros do grupo. As rotações (90° , 180° ou 360°) são executadas com precisão, mantendo a unidade da formação. Essas transformações isométricas se manifestam durante a apresentação.

Geometria dos Bordados: A ornamentação das roupas é mais um campo de estudo. Os bordados, que apresentam estrelas, rosas e sóis, são analisados quanto à sua simetria bilateral e radial. A utilização de espelhos, lantejoulas e fitas se vincula a padrões repetitivos (como frisos e rosetas), que são conceitos fundamentais na geometria das transformações e na teoria dos grupos.

Fonte: <https://comunica.ufu.br/noticias/2020/07/como-festas-do-congado-podem-ensinar-matematica> (adaptado)

Após a leitura do texto, os alunos resolverão as seguintes situações-problema.

1 – Tendo em vista que o Congado valoriza o conhecimento geométrico prático e coletivo dos mestres e dançarinos, que constroem figuras perfeitas sem instrumentos de medição formais, complete a tabela de um grupo de Congado que dança em círculo. ($C = 2$)

Diâmetro (m)	Raio (m)	Comprimento (m)
2	1	6,28
5		
10		
0,5		
$\frac{1}{4}$		
$\frac{3}{4}$		

2 – Sabendo que o Congado utiliza diferentes trajes típicos com cores predominantes (azul, vermelho, branco), tipos de adorno (fitas, espelhos, bordados), chapéus, ..., resolva as seguintes situações problemas.

- Um dançarino (Congo) precisa se vestir. Ele tem 2 opções de chapéu (com ou sem penacho); 3 opções de cores de capa (azul, vermelha, verde); 2 opções de cores de calça (branca, azul); 4 conjuntos de fitas (amarelo/vermelho, azul/branco, verde/amarelo, todas vermelhas). De quantas maneiras distintas ele pode se vestir usando um chapéu, uma calça e uma capa?
- Se um grupo tem 5 cores de fita disponíveis para amarrar no braço e cada dançarino usa 2 fitas de cores diferentes, quantas combinações de cores são possíveis?

3 – Em uma pesquisa em imagens de 50 diferentes ternos de Congado, qual a probabilidade de um terno de Congado usar predominantemente as cores Azul e Branco?

Imagens (quantidade)	Probabilidade
40	
18	
35	
15	
10	

4 ANÁLISE E RESULTADOS

A proposta foi apresentada a uma sala de estudantes do oitavo ano de uma escola pública em Ouro Preto. Este grupo, composto por 25 alunos, é formado por 17 garotas e 8 rapazes. No que diz respeito à compreensão dos temas abordados, os alunos mostram uma habilidade satisfatória para compreender. A maior parte está na idade considerada dentro da faixa etária, com poucas ou nenhuma reprovação em anos anteriores, demonstrando um comportamento respeitoso e disposição para aprender, embora alguns apresentem desafios ao lidar com questões matemáticas contextualizadas.

Em relação à condução da oficina, ofereci a opção de que os participantes pudessem trabalhar sozinhos ou em pares. Comecei com uma leitura conjunta e, em um primeiro momento, optei por uma abordagem menos invasiva. Informei que os temas abordados incluíam números decimais, frações e probabilidade e sugeri que evitassem o uso de calculadoras e que não esclarecessem dúvidas com outros grupos que não fossem sua própria dupla. Durante a leitura, os participantes levantaram duas questões: perguntaram se a atividade contaria para a nota do bimestre e expressaram que a oficina parecia longa e envolvia muitos cálculos complicados.

A maioria dos alunos costuma contar com a orientação do professor para refletir sobre os tópicos abordados. No momento em que perceberam que as questões exigiam uma leitura atenta e interpretação, começaram a enfrentar dificuldades e, em diversas situações, mostraram relutância em adotar uma postura mais analítica. Foi preciso detalhar o conteúdo de cada questão e explicar claramente o que era esperado.

Na questão 1, observamos que as dificuldades relacionadas a frações e números decimais não são casuais; elas emergem de uma combinação de fatores conceituais, pedagógicos e psicológicos. Identificamos problemas de natureza conceitual e de entendimento, resultantes da multiplicidade de interpretações que as frações podem representar. Ao contrário dos números naturais, que se limitam à contagem, uma fração pode ter diversas interpretações (parte-todo, quociente, razão, operador). Um estudante pode compreender $\frac{1}{2}$ de uma pizza, mas não é capaz de associar isso a " $1 \div 2 = 0,5$ ". A falta de vínculo entre essas interpretações compromete a compreensão.

Um aspecto adicional identificado é a violação da lógica dos números naturais, uma vez que a afirmativa "quanto maior o número, maior a quantidade" é válida para os números naturais, mas não se aplica às frações. Para muitos estudantes, pode parecer inesperado que $\frac{1}{3}$ seja superior a $\frac{1}{4}$, já que 4 é considerado maior que 3. Essa discrepância gera bastante confusão. Ademais, a representação a/b é complicada. Muitas pessoas encaram a e b como dois números naturais autônomos, sem compreender a conexão que existe entre eles.

As dificuldades relacionadas aos números decimais não diferem muito. Existe uma aplicação inadequada do sistema decimal, pois os estudantes estão habituados a pensar que cada posição à esquerda representa um valor dez vezes superior. Com os decimais, é necessário que eles compre-

endam a lógica oposta: cada posição à direita da vírgula corresponde a um valor dez vezes inferior (como décimos, centésimos e milésimos). Essa transformação no raciocínio é relevante. Além disso, a vírgula é percebida como um desafio, frequentemente sendo encarada como uma “barreira” difícil de superar.

Alguns estudantes interpretam 2,5 como “dois vírgula cinco”, sem relacionar isso a “dois inteiros e cinco décimos”. Isso torna a realização de comparações e a ordenação mais complicadas. Além disso, há uma grande dificuldade em entender que 0,5 é igual a 0,50 e 0,500. Muitos acreditam que 0,5 é superior a 0,50 simplesmente porque “50 é maior que 5”, desconsiderando a importância da posição dos números. Por último, um erro comum é fazer comparações entre decimais da mesma forma que se faz com números inteiros. O aluno observa 0,32 e 0,5 e conclui: “32 é maior que 5, logo $0,32 > 0,5$ ”. Ele analisa as casas decimais da esquerda para a direita, sem levar em conta que cinco décimos (0,5) são maiores que trinta e dois centésimos (0,32).

Na questão 2, observamos que os estudantes frequentemente decoram a expressão “basta multiplicar” de maneira automática, sem entender realmente a lógica subjacente ao princípio. Como resultado, a principal dificuldade na aplicação e resolução surgiu da incerteza sobre como iniciar. Os alunos enfrentaram desafios para representar a situação do cotidiano em uma série de etapas organizadas. Muitos se sentiram bloqueados, sem conseguir converter o enunciado do problema em uma operação matemática.

Na questão 3, percebemos que a principal dificuldade dos alunos em relação à probabilidade está na resistência em adotar um pensamento mais generalizado e abstrato, optando por se concentrar em exemplos concretos e específicos. Ao invés de perceber o fenômeno aleatório como um conjunto regido por princípios, eles se detêm em casos isolados e tentam compreendê-los de forma individual. Essa falta de predisposição para generalizar os impediu de pensar de forma estratégica nesta atividade, como formas de mensurar as possibilidades de maneira abrangente e sistemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo das seis dimensões da Etnomatemática no contexto da dança do Congado evidencia de maneira contundente que os conhecimentos matemáticos estão intimamente entrelaçados com as expressões culturais, afastando-se da ideia de serem exclusivos do ensino formal. O estudo mostra que esse legado cultural afro-brasileiro constitui um sistema intrincado e refinado de *saber/fazer*, em que a matemática surge de forma espontânea e repleta de relevância.

A Dimensão Cognitiva rompe com a hierarquia do conhecimento, enquanto a Epistemológica ilustra como ideias de geometria, simetria, padrões e algoritmos surgem a partir de demandas coreográficas e simbólicas. Historicamente, o Congado encapsula uma matemática de resistência e preservação da identidade, e seu reconhecimento exerce um impacto político profundo ao fortalecer a comunidade e legitimar seu legado. Na educação, ele se revela como uma ferramenta pedagógica poderosa e relevante, possibilitando que conceitos da matemática básica, como transformações geométricas, seqüências e contagem, sejam tratados de maneira contextualizada e crítica.

Por último, a dimensão conceitual destaca que esse saber é adquirido em conjunto, promovendo o fortalecimento das relações dentro da comunidade. No contexto curricular, a relação é produtiva e exata. A contagem rítmica dos movimentos e a organização musical da dança proporcionam uma base concreta para o aprendizado da Aritmética e da numeração. Além disso, a core-

ografia harmonizada funciona como uma prática de Raciocínio Lógico e Algoritmos, na qual uma série definida de passos é realizada para alcançar um resultado desejado.

Contudo, a compreensão de números decimais, frações e probabilidade é um dos principais obstáculos na trajetória matemática dos estudantes, uma vez que esses temas requerem uma alteração notável no raciocínio numérico. Diferentemente dos números naturais, que são mais intuitivos e aprendidos através da contagem, as frações e os decimais necessitam que se entenda a relação entre parte e total, além de um sistema de valor posicional que ultrapassa a unidade, uma abstração que muitos alunos ainda não dominam.

A probabilidade, por sua natureza, traz consigo uma lógica que envolve incertezas e não se baseia em determinações fixas, contrastando com a abordagem de busca por resultados precisos típica da aritmética fundamental. Ela exige, além do entendimento de frações, uma capacidade de raciocínio proporcional e combinatório, e a falta desse desenvolvimento pode transformar esses conceitos em grandes desafios e fontes de desconforto. Assim, pode-se afirmar que a dança do Congado é mais do que apenas um tema de pesquisa; é uma manifestação vibrante de conhecimento matemático.

Incorporá-la ao ensino da matemática fundamental, através da perspectiva da Etnomatemática, vai além de ampliar o acervo didático com casos culturalmente significativos. Trata-se, em essência, de fomentar uma educação matemática genuinamente, antirracista e democrática, que valoriza a diversidade de ideias e reconhece que a capacidade matemática da humanidade se manifesta tanto nos ambientes educacionais quanto nos terreiros e nas ruas, onde os congadeiros celebram sua crença e sua trajetória.

REFERÊNCIAS

- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e Conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.
- HANNA, J. L. **To Dance Is Human: A Theory of Nonverbal Communication**. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
- ROSA, M.; OREY, D. C. **Etnomatemática: a arte e a técnica de conhecer e transitar pela diversidade cultural**. Revista Latinoamericana de Etnomatemática, San Juan de Pasto, v. 10, n. 2, p. 7-14, ago.-nov. 2017.
- SCHECHNER, R. **Performance Studies: An Introduction**. London: Routledge, 2002.

ESTUDO DE FUNÇÕES RIEMANN-INTEGRÁVEIS COM GEOGEBRA

STUDY OF RIEMANN-INTEGRABLE FUNCTIONS WITH GEOGEBRA

ESTUDIO DE FUNCIONES RIEMANN-INTEGRABLES CON GEOGEBRA

Kairon Ruanny Rodrigues de Brito  ¹

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta pedagógica para o ensino de funções Riemann-integráveis, utilizando visualizações interativas e o software GeoGebra. O objetivo principal é favorecer a compreensão de conceitos fundamentais do Cálculo, como partição de intervalos, somas de Riemann, critérios de integrabilidade e aproximação de áreas sob curvas, aproximando a teoria matemática da experiência concreta dos estudantes. Fundamentada em princípios construtivistas e metodologias ativas, a abordagem estimula a investigação, a formulação de hipóteses, o raciocínio crítico e a construção ativa do conhecimento em Análise Matemática. O estudo também contextualiza teoricamente a prática, relacionando conceitos históricos e modernos da integral definida.

Palavras-chave: Funções. Integral de Riemann. Ensino e aprendizagem. GeoGebra. Visualização.

ABSTRACT

This work presents a pedagogical approach for teaching Riemann-integrable functions using interactive visualizations and the GeoGebra software. The main goal is to enhance students' understanding of fundamental Calculus concepts, such as interval partitioning, Riemann sums, integrability criteria, and the approximation of areas under curves, connecting mathematical theory to concrete student experiences. Based on constructivist principles and active methodologies, the approach encourages investigation, hypothesis formulation, critical thinking, and active construction of knowledge in Mathematical Analysis. The study also provides a theoretical context, linking historical methods with modern formalizations of the definite integral.

Keywords: Functions. Riemann Integral. Teaching and learning. GeoGebra. Visualization.

RESUMEN

Este trabajo presenta una propuesta pedagógica para la enseñanza de funciones Riemann-integrables, utilizando visualizaciones interactivas y el software GeoGebra. El objetivo principal es favorecer la comprensión de conceptos fundamentales del Cálculo, como la partición de intervalos, las sumas de Riemann, los criterios de integrabilidad y la aproximación de áreas bajo curvas, conectando la teoría matemática con la experiencia concreta de los estudiantes. Basada en principios constructivistas y metodologías activas, la propuesta fomenta la investigación, la formulación de hipótesis, el pensamiento crítico y la construcción activa del conocimiento en Análisis Matemático. El estudio también proporciona un contexto teórico, relacionando métodos históricos con formalizaciones modernas de la integral definida.

Palabras clave: Funciones. Integral de Riemann. Enseñanza y aprendizaje. GeoGebra. Visualización.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho se apoia em referenciais teóricos produzidos na Amazônia, como os estudos de Brandemberg e Corrêa (2023) Para a criação de gráficos de funções integráveis no sentido de Riemann com auxílio do GeoGebra e Correa (2006), para as definições formais de funções integráveis, geralmente estudadas em um curso de análise matemática, assim será abordado de maneira breve como o estudo desses objetos de conhecimento é abordado.

O ensino das funções integráveis é tradicionalmente marcado por uma abordagem formal e abstrata, que pode dificultar a compreensão dos estudantes. Em especial, a definição da integral de Riemann exige um entendimento rigoroso dos conceitos de somas superiores e inferiores, limites e

¹ Graduado em Matemática pela universidade do estado do Pará (UEPA). Recém Graduado (UEPA), Moju, Pará, Brasil. E-mail: kaironrodigues2002@gmail.com

partições do intervalo. Essa complexidade teórica pode afastar os alunos do entendimento conceitual, tornando o aprendizado excessivamente algorítmico e pouco significativo.

A integração de tecnologias digitais no ensino de matemática é respaldada por estudos como os de Sánchez; Mendes e Castillo (2023) destacam o potencial de softwares como o GeoGebra para promover aprendizagem ativa.

Nesse contexto, o uso de ferramentas computacionais, como o GeoGebra, vem se consolidando como uma estratégia didática promissora, pois permite a construção de representações visuais interativas que facilitam a compreensão dos conceitos envolvidos. A aproximação visual contribui para que o estudante estabeleça conexões entre a intuição geométrica da área sob a curva e os procedimentos formais de integração, promovendo uma aprendizagem mais ativa e significativa. Este trabalho visa apresentar uma proposta didática baseada na visualização interativa de funções Riemann-integráveis, explorando as potencialidades do GeoGebra para o ensino e a aprendizagem da integral definida.

O professor pode explorar diversos conteúdos matemáticos com o apoio do GeoGebra, uma vez que esse software facilita a visualização, interpretação, raciocínio e comunicação durante o desenvolvimento das atividades. Além disso, seu uso desperta nos estudantes senso de investigação, criatividade e curiosidade, estimulando habilidades do Pensamento Computacional (ABAR e ALMEIDA, 2024, P.6).

Contudo, para que essa evolução na aprendizagem ocorra, é necessário que o processo de ensino promova a reconstrução de estruturas cognitivas que sustentem a compreensão de conceitos abstratos da matemática. Nesse sentido, a aplicação de tecnologias digitais como o GeoGebra atua como facilitadora, aproximando os estudantes de uma matemática mais pura, estruturada e conceitualmente sólida.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

A abordagem tradicional do ensino de Cálculo e Análise, centrada na formalidade dos conceitos e nas demonstrações teóricas, ainda representa um desafio tanto para docentes quanto para discentes. Muitos professores relatam dificuldades em abordar tópicos como funções integráveis, sobretudo pela falta de estratégias didáticas mais visuais e interativas. Nesse contexto, o uso do GeoGebra tem se mostrado um recurso eficaz: sua aplicação facilita a compreensão de conceitos abstratos ao permitir a visualização dinâmica de áreas, curvas e somas de Riemann. Estudos como o de Feitosa e Rodrigues (2023) indicam que alunos expostos a atividades com o GeoGebra demonstram maior engajamento, melhor desempenho na interpretação de gráficos e mais autonomia na construção do conhecimento matemático, evidenciando o impacto positivo da tecnologia na aprendizagem significativa.

A educação matemática contemporânea enfrenta desafios importantes, refletidos nas dificuldades crescentes dos estudantes em compreender a disciplina. Estudos, como o de Carvalho; Cangussu; Oliveira (2018), indicam que essas dificuldades estão diretamente relacionadas à maneira como os conteúdos são tradicionalmente ensinados: excessivamente abstratos, focados em fórmulas, propriedades e demonstrações que, muitas vezes, carecem de sentido prático para os alunos, desmotivando-os.

Nas últimas décadas, a sociedade passou por uma grande mudança devido à incorporação das tecnologias digitais. Essas tecnologias influenciaram todas as áreas em que o ser

humano se desenvolve. A comunicação é um exemplo disso: hoje em dia, as informações dos eventos que acontecem no mundo chegam mais rapidamente às pessoas através da internet, do rádio, da televisão, do smartphone etc. Os empregos também foram influenciados pela tecnologia, graças ao desenvolvimento de softwares, de aplicativos que ajudam a aprimorar o trabalho de forma eficaz e de Inteligência Artificial (IA). Nesse sentido, a educação também foi impactada pelas tecnologias digitais com a criação das calculadoras e o desenvolvimento dos computadores e da internet (SÁNCHEZ; MENDES; CAS-
TILLO, 2023, p. 6).

Diante das transformações sociais e dos avanços tecnológicos, torna-se essencial adotar novas abordagens no ensino da matemática, capazes de desenvolver habilidades alinhadas às demandas da sociedade atual. Estudos como o de Silvano; Silva; Procópio; David (2022) deixa evidente que Modelos pedagógicos, por exemplo, mostram-se eficazes ao contextualizar os conceitos matemáticos. Ao interagir com a turma, o professor pode explorar as ideias dos alunos para introduzir definições formais e análises gráficas. No estudo de funções integráveis, essa estratégia permite uma compreensão mais profunda e intuitiva desses conceitos. O uso do GeoGebra, nesse cenário, favorece a participação ativa dos estudantes, estimula a curiosidade e promove uma aprendizagem mais dinâmica e efetiva.

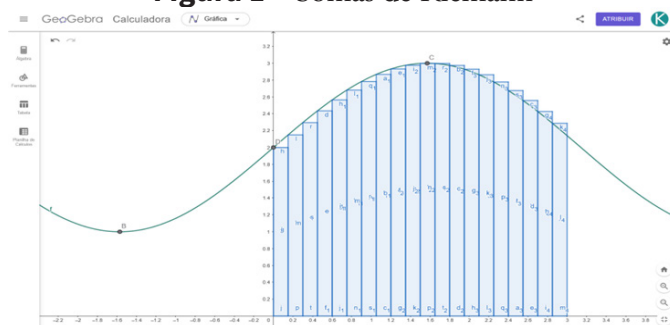
3 METODOLOGIA

A presente pesquisa, de natureza qualitativa e exploratória, fundamenta-se em uma perspectiva pedagógica, baseada em artigos já publicados e centrada na construção ativa do conhecimento e na integração de metodologias ativas ao ensino de Cálculo e Análise. As atividades foram desenvolvidas com o apoio do software GeoGebra, priorizando a visualização interativa de conceitos como somas de Riemann e áreas sob curvas, essenciais à compreensão da integrabilidade.

Além do desenvolvimento prático das atividades, o estudo inclui uma revisão de literatura que aborda pesquisas recentes sobre o uso de tecnologias digitais e metodologias inovadoras no ensino de Matemática, permitindo contextualizar teoricamente as escolhas pedagógicas adotadas.

Com base em princípios construtivistas, a proposta busca promover o protagonismo discente, estimulando a formulação de hipóteses, o raciocínio crítico e a autonomia. A introdução da noção de integrabilidade parte de uma abordagem geométrica, inspirada nos métodos de Arquimedes para o cálculo de áreas, que antecipam os conceitos subjacentes às somas de Riemann. Assim, o estudo estabelece uma ponte entre a intuição geométrica clássica e a formalização moderna, reforçando o papel do GeoGebra como ferramenta de mediação entre teoria e prática.

Figura 1 – Somas de Riemann



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O GeoGebra atua como um importante facilitador no processo de compreensão da noção de integral, sobretudo ao possibilitar uma abordagem visual e interativa dos conceitos. A partir dessa perspectiva, será desenvolvido um método baseado na aproximação da área sob o gráfico de uma função por meio de retângulos, como ilustrado na Figura 1.

Para isso, o intervalo $[a, b]$, é subdividido em um número finito de subintervalos da forma $[x_{i-1}, x_i]$ com $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$. A esse conjunto ordenado de pontos chamamos partição de $[a,b]$, formalmente definida como:

“Uma partição do intervalo $[a,b]$ é um subconjunto $P = \{x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n\}$ de $[a,b]$, tal que $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_{n-1} < x_n = b$.” CORREA (2006, p. 206)

O comprimento de cada subintervalo é dado por $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$. A partir disso, podemos definir as somas de Riemann:

- A soma inferior de f , com relação à partição P , $s(f, P) = \sum_{i=1}^n m_i \Delta x_i$,
- A soma superior é , em que $S(f, P) = \sum_{i=1}^n M_i \Delta x_i$, em que $m_i = \inf \{f(x); x \in [x_{i-1}, x_i]\}$ e $M_i = \sup \{f(x); x \in [x_{i-1}, x_i]\}$

É sempre verdade que $S(f, P) - s(f, P)$ para quaisquer partições P e Q , tem-se $s(f, P) \leq S(f, Q)$. O conjunto das somas inferiores é limitado superiormente, e o das somas superiores é limitado inferiormente. Assim, definimos:

A integral superior e inferior respectivamente como $\int_a^b f(x) dx = \sup \{s(f, P)\}$, $\int_a^b f(x) dx = \inf \{S(f, P)\}$. Se esses dois valores coincidirem, dizemos que a função é Riemann-integrável no intervalo $[a,b]$. Ou seja,

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(x) dx = \int_a^b f(x) dx . \text{ O critério clássico de integrabilidade afirma:}$$

“Uma função limitada $f: [a,b] \rightarrow \mathbb{R}$ é integrável se, e somente se, para todo $\varepsilon > 0$ existir $P \in \mathcal{P}$ tais que $S(f, P) - s(f, P) < \varepsilon$ ”. CORREA (2006, p. 210). é integrável se, e somente se, para todo existir tais que . CORREA (2006, p. 210).

Após a abordagem teórica dos principais conceitos relacionados às funções integráveis no sentido de Riemann como partições de intervalos, somas inferior e superior de Riemann, e o critério de integrabilidade busca-se, em um segundo momento, romper com a rigidez da abstração matemática por meio da aplicação prática desses conceitos.

Para isso, serão utilizados recursos tecnológicos, em especial o software GeoGebra, com o qual será possível visualizar, explorar graficamente e resolver exercícios que envolvem a verificação da integrabilidade de determinadas funções. Essa transição do abstrato ao concreto, viabilizada pelo uso do GeoGebra, visa não apenas tornar o conteúdo mais acessível e significativo aos estudantes, mas também favorecer a construção de uma aprendizagem mais dinâmica, interativa e conceitualmente sólida.

Exemplo 1: Prove que a função definida por seja $f: [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ definida por $f(x) = x$ para todo $x \in [0,1]$ é Riemann-integrável.

Resolução: Seja $P_n = \{0 < \frac{1}{n} < \frac{2}{n} < \frac{3}{n} \dots < \frac{n-1}{n} < \frac{n}{n} = 1\}$ tem-se que $\Delta x_i = \frac{1-0}{n} = \frac{1}{n}$, a função $f(x) = x$ é crescente, então o seu mínimo ocorre em $m_i = f(x_{i-1}) = \frac{i-1}{n}$ recorrendo à expressão que representa a soma inferior obtivemos que $s(f, P) = \sum_{i=1}^n m_i \Delta x_i$, portanto $s(f, P) = \sum_{i=1}^n (\frac{i-1}{n} \cdot \frac{1}{n}) = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n (i-1)$, essa expressão nos remete a $n-1$ aos números naturais temos que $\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n (i-1) = \frac{(n-1)n}{2n^2} = \frac{n-1}{2n}$. Voltando à expressão obtivemos que $\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n (i-1) = \frac{(n-1)n}{2n^2} = \frac{n-1}{2n}$.

De maneira análoga procedemos com a soma superior. Como $f(x) = x$ é crescente então o seu máximo ocorre em $M_i = f(x_i) = \frac{i}{n}$ recorrendo à expressão que representa a soma superior obtivemos que $S(f, P) = \sum_{i=1}^n M_i \Delta x_i$, portanto $S(f, P) = \sum_{i=1}^n (\frac{i}{n} \cdot \frac{1}{n}) = \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n (i)$ essa expressão nos remete aos n primeiros números naturais e podemos reescrevê-la como $\frac{(n+1)n}{2}$, assim obtivemos que $\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n (i) = \frac{(n+1)n}{2n^2} = \frac{n+1}{2n}$.

Assim, obtivemos que $S(f, P) - s(f, P) = \frac{n+1}{2n} - \frac{n-1}{2n} = \frac{1}{n}$. Utilizando de que $\frac{1}{n} \rightarrow 0$ assim encontramos $n \in \mathbb{N}$ tal que $1/n < \varepsilon$, disso obtivemos que $S(f, P) - s(f, P) < \varepsilon$ como queríamos provar.

Dado $\varepsilon > 0$, encontramos uma partição P_n do intervalo $[0,1]$ tal que a condição do teorema é satisfeita e, assim, a função $f(x)=x$ é integrável no intervalo $[0,1]$. Deve-se observar que o fato de termos considerado o intervalo $[0,1]$ é irrelevante e foi utilizado apenas tornar os cálculos mais simples. Tudo o que se fez neste exemplo pode ser feito, mutatis mutandis, para um intervalo qualquer, fechado e limitado, $[a,b]$. (CORREA, 2006, P.213)

A citação destacada reforça a ideia de que o critério de integrabilidade de Riemann não depende especificamente do intervalo $[0, 1]$, mas sim das propriedades gerais da função em um intervalo qualquer fechado e limitado $[a, b]$. O uso do intervalo $[0, 1]$ tem um caráter meramente didático, uma vez que facilita os cálculos sem comprometer a generalidade dos resultados obtidos.

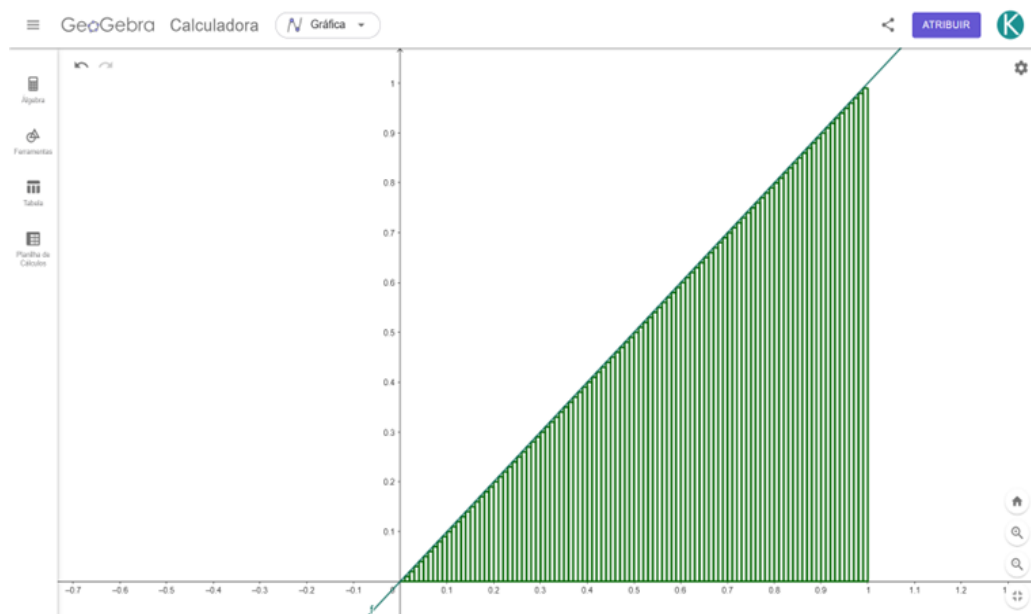
Dessa forma, o procedimento de construir partições, calcular as somas inferior e superior e verificar a condição do teorema de integrabilidade pode ser estendido a qualquer intervalo ou subintervalo real limitado, desde que a função seja limitada no domínio considerado. Isso demonstra a robustez e a abrangência do conceito de integral de Riemann, evidenciando que os métodos apresentados são válidos em contextos mais amplos, o que se torna particularmente relevante quando se busca explorar tais conceitos com o apoio de softwares como o GeoGebra no ensino e na aprendizagem da Matemática.

A figura 2 ilustra de maneira significativa como o GeoGebra pode ser integrado ao processo de ensino e aprendizagem, especialmente no que diz respeito à construção do conceito de integral definida no sentido de Riemann. Ao possibilitar a visualização dinâmica das partições do intervalo, das somas inferiores e superiores e da aproximação da área sob a curva por retângulos, o software se torna um recurso pedagógico essencial para romper com a rigidez da abstração matemática, permitindo que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais intuitiva, visual e interativa dos conceitos envolvidos.

O estudo de Abar; Almeida (2024) afirma que essa abordagem metodológica favorece a aprendizagem significativa, pois conecta representações simbólicas, gráficas e numéricas, além de

estimular a autonomia do aluno na investigação e na construção do conhecimento matemático. Ao utilizar o GeoGebra como mediador nesse processo, o professor amplia as possibilidades de exploração conceitual e fomenta um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, investigativo e centrado no estudante.

Figura 2 – Exemplo de gráfico da função

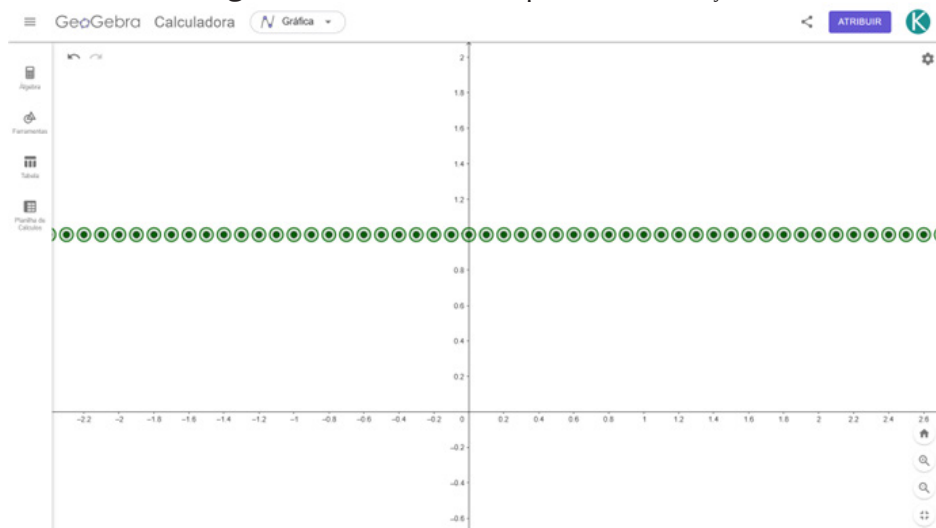


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Exemplo 2: seja a função definida por dada por $f : [0,1] \rightarrow \mathbb{R}$ dada por $f(x) = \begin{cases} 1 & \text{se } x \in \mathbb{Q} \\ 0 & \text{se } x \in \mathbb{Q}^c \end{cases}$, prove que essa função não é integrável no sentido de Riemann.

Resolução: Usando o fato de que todo $[a,b]$, $a < b$ possui números racionais e irracionais, portanto obtivemos que $S(f,P)=1$ e $s(f,P)=0$. Portanto qualquer que seja a partição P de $[0,1]$ obtivemos que $S(f,P)-s(f,P)=1$, uma constante, portanto tal função não é integrável no sentido de Riemann.

Figura 3 – Tentativa de representar a função



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Essa função é descontínua em todos os pontos de e e serve como exemplo ou contraexemplo para ilustrar quando uma função é ou não integrável no sentido de Riemann. A tentativa de representá-la no software GeoGebra mostrou-se frustrada, devido à sua natureza: embora se assemelhe à reta real, apresenta descontinuidades em todos os pontos do domínio, tornando impossível uma visualização precisa. É importante ressaltar que o GeoGebra não distingue números racionais de irracionais.

Apesar dessa limitação, a experiência se revela uma excelente oportunidade de aprendizagem. Ao perceberem as discrepâncias entre o comportamento teórico da função e sua representação gráfica, os alunos são estimulados a desenvolver um olhar crítico sobre o uso de ferramentas tecnológicas. O professor pode aproveitar esse momento para mostrar que a matemática frequentemente transcende o que é possível visualizar.

Assim, uma aparente limitação técnica se transforma em recurso didático valioso. Ao confrontar as restrições da visualização computacional, os estudantes compreendem na prática a importância de aliar intuição geométrica ao rigor formal, tornando a aprendizagem de conceitos de análise real mais profunda e significativa.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo, foi realizada uma revisão sistemática da literatura, de natureza qualitativa e descritiva, com foco na investigação de produções acadêmicas que abordam o ensino de integrais especialmente os conceitos de funções integráveis com o apoio do software GeoGebra. A busca foi conduzida na plataforma Google Acadêmico, considerando publicações a partir do ano de 2020, com o intuito de reunir estudos recentes e alinhados às práticas pedagógicas contemporâneas.

Utilizaram-se como descritores principais: *“ensino do cálculo integral e diferencial com a utilização do GeoGebra”* e *“funções integráveis através do GeoGebra”*. Foram incluídos na análise artigos científicos, trabalhos de conclusão de curso (TCCs) e dissertações de mestrado que se enquadrassem nos seguintes critérios de inclusão: (i) pesquisas realizadas no Brasil; (ii) foco explícito na aplicação do GeoGebra como recurso didático no ensino de Cálculo; (iii) acessibilidade ao texto completo para leitura e análise. Os estudos que não atendiam a esses critérios foram excluídos do corpus da pesquisa.

A análise do material selecionado permitiu identificar tendências, contribuições e lacunas na literatura, subsidiando a construção de uma proposta didática fundamentada nas potencialidades do GeoGebra como ferramenta facilitadora na visualização de conceitos matemáticos abstratos, com destaque para as somas de Riemann e a construção do conceito de integral definida.

Observou-se uma lacuna significativa na produção acadêmica sobre o tema, o que aponta para a necessidade de futuras investigações e para o fortalecimento do compartilhamento de experiências sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de conceitos fundamentais do cálculo. O Quadro 1, a seguir, sintetiza a abordagem metodológica dos trabalhos analisados.

Quadro 1: Trabalhos Analisados

AUTORES	TÍTULO	ANO
Feitosa e Rodrigues	Funções integráveis e integral de Riemann: um contributo da engenharia didática e da orquestração instrumental	2021
Júnior	Geogebra: Uma Ferramenta para auxiliar o ensino e aprendizagem de cálculo integral e diferencial	2022
Kapcztnski, Bueno e Soares	Construção do conceito de integral definida em um ambiente de análise de modelos com uso de tecnologias	2023

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O Trabalho 1, de Feitosa e Rodrigues, destaca-se pelo uso da Engenharia Didática e da Teoria dos Registros de Representação Semiótica para planejar e aplicar quatro orquestrações instrumentais com alunos de Licenciatura em Matemática. Focado na pluralidade de representações gráfica, simbólica e verbal, promove a construção gradual do conceito de função integrável e da integral de Riemann, especialmente por meio das somas de Riemann como limites. As atividades incentivam a comparação entre diferentes registros, a interpretação de gráficos e a reflexão metacognitiva, fortalecendo a compreensão conceitual e o domínio de ideias fundamentais da análise matemática.

Complementando essa perspectiva teórica, o Trabalho 2, de Júnior, explora de forma prática o uso do GeoGebra para o cálculo de áreas entre curvas no Cálculo Diferencial e Integral. Embora o aporte teórico seja mais restrito, a pesquisa evidencia possibilidades metodológicas importantes, como a identificação de interseções, definição de limites de integração e análise gráfica de funções. A utilização do software permite que os alunos testem conjecturas, verifiquem resultados algébricos e visualizem dinamicamente o comportamento das integrais definidas, promovendo uma aprendizagem ativa e contextualizada.

O Trabalho 3, de Kapcztnski, Bueno e Soares, amplia ainda mais essa abordagem ao integrar o GeoGebra com o Modellus e adotar a Análise de Modelos para o ensino da integral definida em contextos físicos, como o movimento retilíneo uniformemente variado. A metodologia conecta a área sob a curva à variação da velocidade e utiliza simulações interativas e exploração progressiva das somas superiores de Riemann. Os estudantes são incentivados a formular hipóteses, experimentar diferentes cenários e relacionar resultados gráficos, algébricos e físicos, promovendo uma aprendizagem significativa, contextualizada e integrada entre teoria e prática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida foi baseada em trabalhos acadêmicos e científicos, onde cada um possuía suas características e particularidades, contudo, a análise realizada demonstra que o uso do GeoGebra como ferramenta para a visualização interativa das somas de Riemann e funções integráveis favorece a compreensão dos conceitos relacionados à integral definida. A proposta didática aqui apresentada mostrou-se eficaz para aproximar os estudantes de uma visão mais concreta da integral, contribuindo para a superação das dificuldades tradicionais do ensino formal. Recomenda-se a ampliação do uso dessas práticas em sala de aula e a realização de estudos posteriores que avaliem os impactos pedagógicos dessas tecnologias no processo de aprendizagem.

A proposta demonstrou que o GeoGebra é uma ferramenta eficaz para ensinar integrais de Riemann, especialmente na visualização de somas e partições. No entanto, limitações foram identificadas, como a dificuldade em representar funções descontínuas (Exemplo 2), o que sugere a necessidade de complementar a abordagem com discussões teóricas. Para implementação em sala de aula, recomendamos: 1. Priorizar funções contínuas para aproveitar plenamente o GeoGebra; 2. Contextualizar os conceitos com problemas regionais (ex.: cálculo de áreas na Amazônia); 3. Capacitar professores no uso da ferramenta, especialmente em escolas com poucos recursos.

Estudos futuros poderão avaliar o impacto desta metodologia em turmas reais, medindo ganhos de aprendizagem. Apesar das limitações, a abordagem abre caminhos para um ensino mais dinâmico e significativo da análise real.

REFERÊNCIAS

- ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira; ALMEIDA, Márcio Vieira de. **Contributos do GeoGebra para exploração do pensamento computacional no contexto da Geometria**. *Revista Rematec*, v. 16, n. 37, p. 140159, 2024. DOI: 10.37084/REMATEC.19803141.2021.n37.p140159.id310. Acesso em: 22 jul. 2025.
- ALVES, Francisco Regis Vieira. **Exploração de noções topológicas na transição do Cálculo para a Análise Real com o GeoGebra**. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, São Paulo, v. 1, n. 1, , 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8239>. Acesso em: 18 jul. 2025.
- BARTLE, Robert Gardner. **The elements of Integration and Lebesgue Measure**. New York: Wiley, 1995.
- BRANDEMBERG, João Cláudio. **Uma história da integral: de Arquimedes a Lebesgue**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2017. v. 1. 86 p.
- CARVALHO, Daniel Santos de; CANGUSSU, Everton Soares; OLIVEIRA, Lúcia Helena Soares de. **Modelagem matemática envolvendo atividades de cálculo integral**. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329882574_MODELAGEM_MATEMATICA_ENVOLVENDO_ATIVIDADES_DE_CALCULO_INTEGRAL. Acesso em: 20 jul. 2025.
- CORRÊA, João Nazareno Pantoja; BRANDEMBERG, João Cláudio. **Revisitando a história da teoria de integrais com vistas a um entendimento dos processos avançados de integração**. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 15, n. 10, p. 1227712293, 2023. Acesso em: 21 jul. 2025.
- CORRÊA, Francisco Júlio Sobreira de Araújo **Introdução à Análise Real**. Belém: Faculdade de Matemática, Universidade Federal do Pará (UFPA), 2006.
- FEITOSA, Francisco Eteval da Silva; RODRIGUES, Roberta dos Santos. **Funções integráveis e integral de Riemann: um contributo da engenharia didática e da orquestração instrumental**. *Revista Educação Matemática Pesquisa*, v. 23, n. 3, p. 100119, 2021. DOI: 10.23925/19833156.2021v23i3p100119. Acesso em: 18 jul. 2025.
- FEITOSA, Francisco Eteval da Silva; RODRIGUES, Roberta dos Santos. **Uma sequência didática para o ensino de limite e continuidade**. *REDEMA – Revista de Ensino de Matemática*, Juiz de Fora, 2023.
- GUIDORIZZI, Luiz Hamilton. **Um curso de cálculo, vol 1**. 5. Ed- [Reimp]. – Rio de Janeiro: LTC, 2013
- GUIDORIZZI, Luiz Hamilton. **Um curso de cálculo, vol 2**. 5. Ed- [Reimp]. – Rio de Janeiro: LTC, 2013

JÚNIOR, Elivania Carneiro do Nascimento. **GeoGebra: uma ferramenta para auxiliar no ensino e aprendizagem de cálculo diferencial e integral**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Pau dos ferros, 2022. Acesso em: 22 jul. 2025.

KAPCZYNSKI, Emanuel Rodrigues; BUENO, Beatriz Helena Cordal; SOARES, Débora da Silva. **Construção do conceito de integral definida em um ambiente de análise de modelos com uso de tecnologias digitais**. *Revista Transversal*, v. 11, n. 2, e0004, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.5965/2357724X112023e0004>. Acesso em: 19 jul. 2025.

LIMA, Elon Lages. **Curso de Análise, vol. 1**. 14. ed. Rio de Janeiro: *Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), Projeto Euclides*, 2016.

LIMA, Elon Lages. **Análise Real, vol. 1: Funções de uma variável**. 8. ed. Rio de Janeiro: *Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA)*, 2006.

MARQUES, Edinelson Rocha; CASTILLO, Luis Andrés; SÁNCHEZ, Ivonne C.; SMITH, Daniele Pereira. **Método de exaustão de Arquimedes via GeoGebra: uma atividade para o ensino da matemática**. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, Fortaleza, v. 11, n. 31, p. 1–18, 2024. DOI: 10.30938/bocehm.v11i31.10997. Acesso em: 19 jul. 2025.

SÁNCHEZ, Ivonne C.; MENDES, Iran Abreu; CASTILLO, Luis Andrés. **Atividades históricas com GeoGebra para explorar a representação geométrica do cone**. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, Cuiabá, v. 11, n. 1, e23117, jan./dez. 2023. DOI: 10.26571/reamec.v11i1.16866. Acesso em: 20 jul. 2025.

SILVANO, Antonio Marcos da Costa; SILVA, José Galdino da; PROCÓPIO, José Wiron Barbosa; DAVID, Francisco Franciano Gomes. **Uso do software GeoGebra no desenvolvimento do ensino e aprendizagem de cálculo de integrais**. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, v. 10, n. 3, e22075, 2022. DOI: 10.26571/reamec.v10i3.14273. Acesso em: 23 jul. 2025.

SOUSA, Giselle Costa de. **Experiências com GeoGebra e seu papel na aliança entre História da Matemática, TDIC e IM**. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura*, v. 16, p. 140159, 2021. DOI: 10.37084/REMATEC.19803141.2021.n37.p140159.id310. Acesso em: 21 jul. 2025.

TAO, Terence. **Analysis 1**. 3.Ed. Los Angeles: *Springer*, 2016

MODELAGEM MATEMÁTICA COLABORATIVA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

COLLABORATIVE MATHEMATICAL MODELLING: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS FOR MATHEMATICS TEACHING

MODELACIÓN MATEMÁTICA COLABORATIVA: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Raquel Augusta Borges Rodrigues ¹
Geslane Figueiredo da Silva Santana ²

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo discutir os fundamentos teóricos e metodológicos da Modelagem Matemática Colaborativa (MMC), proposta desenvolvida a partir de uma pesquisa de mestrado profissional. Fundamentada na integração entre a Modelagem Matemática e a Aprendizagem Colaborativa, a MMC busca atender às necessidades de estudantes em situação de defasagem, promovendo inclusão pedagógica, engajamento e aprendizagem significativa. O texto organiza-se em uma abordagem bibliográfica, articulada às contribuições da dissertação que deu origem ao conceito, e sistematiza a proposta em seis etapas: escolha do tema, troca de ideias, elaboração de problemas, coleta de dados, matemática em colaboração e bate-papo em grupo. Os resultados apontam que a MMC se constitui como metodologia profícua, capaz de aproximar a Matemática do cotidiano dos estudantes e potencializar a construção coletiva do conhecimento.

Palavras-chave: Matemática Escolar. Ensino de Matemática. Sala de Articulação. Defasagem de Aprendizagem. Inclusão Pedagógica.

ABSTRACT

The present article aims to discuss the theoretical and methodological foundations of Collaborative Mathematical Modeling (CMM), a proposal developed from a professional master's research. Grounded in the integration between Mathematical Modeling and Collaborative Learning, CMM seeks to address the needs of students experiencing learning gaps, promoting pedagogical inclusion, engagement, and meaningful learning. The text is organized through a bibliographic approach, articulated with the contributions of the dissertation that originated the concept, and systematizes the proposal in six stages: theme selection, idea exchange, problem elaboration, data collection, mathematics in collaboration, and group discussion. The results indicate that CMM is established as a fruitful methodology, capable of bringing Mathematics closer to students' everyday life and enhancing the collective construction of knowledge.

Keywords: School Mathematics. Mathematics Teaching. Articulation Room. Learning Gap. Pedagogical Inclusion.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo discutir los fundamentos teóricos y metodológicos de la Modelización Matemática Colaborativa (MMC), propuesta desarrollada a partir de una investigación de maestría profesional. Fundamentada en la integración entre la Modelización Matemática y el Aprendizaje Colaborativo, la MMC busca atender a las necesidades de estudiantes en situación de rezago, promoviendo inclusión pedagógica, compromiso y aprendizaje significativo. El texto se organiza en un enfoque bibliográfico, articulado con las contribuciones de la disertación que dio origen al concepto, y sistematiza la propuesta en seis etapas: elección del tema, intercambio de ideas, elaboración de problemas, recolección de datos, matemática en colaboración y charla grupal. Los resultados señalan que la MMC

¹ Mestre do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM) pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora celetista da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC/MT). Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: raquelborg@outlook.com.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Professora da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) no Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais (ICNHS) e no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM), Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: geslanef.santata@ufmt.br.

se constituye como una metodología fructífera, capaz de acercar la Matemática a la vida cotidiana de los estudiantes y potenciar la construcción colectiva del conocimiento.

Palabras clave: Matemática Escolar. Enseñanza de la Matemática. Sala de Articulación. Rezago de Aprendizaje. Inclusión Pedagógica.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A presença de defasagens de aprendizagem e aversão à disciplina de Matemática constituem desafios recorrentes no ambiente escolar, exigindo estratégias pedagógicas capazes de tornar o ensino mais significativo e inclusivo. Salienta-se, portanto, a imperativa necessidade de utilizar metodologias pedagógicas que valorizem a interação, a colaboração e a construção de conhecimento de forma contextualizada.

É importante reconhecer que estudantes com maior domínio das habilidades matemáticas tendem a se beneficiar mais das metodologias ativas, enquanto aqueles em situação de defasagem frequentemente adotam uma postura passiva, acompanhando apenas os colegas e reduzindo sua participação. Nesse contexto, torna-se pertinente apresentar os fundamentos da Modelagem Matemática Colaborativa (MMC) e as etapas que favorecem sua aplicação em sala de aula.

Segundo Rodrigues (2024), a MMC estimula a troca de ideias, o desenvolvimento de competências matemáticas e a construção colaborativa do conhecimento, permitindo que cada aluno contribua com suas perspectivas cognitivas e sociais. Esse processo reforça a importância da participação ativa para alcançar resultados mais significativos.

Esse debate se insere também no contexto das diretrizes educacionais brasileiras, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que enfatiza a importância de práticas pedagógicas a quais articulem competências cognitivas, sociais e culturais, assegurando o direito de todos os alunos a uma educação de qualidade. A MMC, nesse sentido, responde às demandas por um ensino de Matemática que considere a diversidade, valorize saberes prévios e incentive a construção colaborativa do conhecimento.

Dessa forma, objetiva-se discutir os fundamentos teóricos e metodológicos da Modelagem Matemática Colaborativa, além de sistematizar as etapas que orientam sua implementação no ensino de Matemática. Pretende-se, com isso, contribuir para a consolidação de metodologias que promovam um ensino mais inclusivo, capaz de motivar os estudantes e potencializar práticas colaborativas no processo de ensino e aprendizagem.

2 MODELAGEM MATEMÁTICA COLABORATIVA

A Modelagem Matemática Colaborativa surgiu da dissertação, intitulada “Modelagem Matemática Colaborativa na Sala de Articulação”, defendida em 2024 no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Essa pesquisa buscou refletir sobre a implementação da MMC na Sala de Articulação de matemática, um espaço pedagógico voltado ao atendimento de estudantes com defasagens de aprendizagem.

A gênese da MMC está vinculada aos desafios da Sala de Articulação, espaço pedagógico destinado a estudantes da Educação Básica com defasagem em Língua Portuguesa e Matemática, com atendimento presencial no contraturno organizado pela escola. Identificava-se a falta de recursos pedagógicos e de propostas específicas para apoiar o professor articulador, além da aversão à

Matemática apresentada por muitos alunos, o que comprometia o processo de ensino e aprendizagem. Diante desse cenário, evidenciou-se a necessidade de uma metodologia significativa, contextualizada e inclusiva.

As propostas que estabelecem vínculos entre a Matemática e a vida cotidiana dos alunos mostraram-se promissoras, pois conferem sentido ao aprendizado e favorecem o engajamento discente. Nesse sentido, Burak (2013, p. 6) afirma que:

[...] a modelagem favorece outras possibilidades de encaminhamentos que superam as formas usuais de ensino, permitindo que situações do meio sejam exploradas e generalizadas por um grupo que busca respostas aos seus problemas, construindo, assim, uma aprendizagem significativa.

Inspirada por essa concepção, a pesquisa buscou compreender como a modelagem poderia ser ressignificada no contexto da Sala de Articulação para atender estudantes em defasagem.

No caso específico da Matemática, é necessário buscar estratégias alternativas de ensino-aprendizagem que facilitem sua compreensão e utilização. A Modelagem Matemática, em seus vários aspectos, é um processo que alia a teoria e prática, motiva seu usuário na procura de entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la. Nesse sentido é também um método científico que ajuda a preparar o indivíduo para assumir seu papel de cidadão (Bassanezi, 2002, p.17).

Foi nesse processo que se consolidou a ideia do termo *colaborativa*. A concepção inicial surgiu durante a elaboração do projeto de pesquisa e foi discutida com a banca examinadora, que a reconheceu como uma proposta inovadora e promissora. Na aplicação prática, os alunos foram organizados em dois grupos e, ao longo do desenvolvimento das atividades, a colaboração estabelecida entre eles destacou-se como elemento central. Esse trabalho conjunto, continuamente incentivado, revelou-se decisivo para estimular a participação dos estudantes e favorecer a superação das dificuldades de aprendizagem.

A Aprendizagem Colaborativa transcende o trabalho em grupo, oferecendo múltiplas oportunidades para o desenvolvimento de habilidades essenciais ao sucesso individual e coletivo. Parte da premissa de que, ao trabalharmos juntos, é possível alcançar resultados mais significativos e duradouros do que quando se atua de forma isolada (Davidson; Major, 2014).

Para que isso ocorra, as atividades precisam estar orientadas para atender a uma necessidade compartilhada, definindo um objeto de aprendizagem cultural comum. Nessa direção, Radford (2023) ressalta que a Aprendizagem Coletiva se sustenta em três princípios fundamentais: o compromisso, que implica envolvimento pleno na atividade; o cuidado com o outro, expresso em atenção e consideração às contribuições dos colegas; e a responsabilidade, entendida como o reconhecimento das perspectivas alheias e a busca ativa para compreendê-las.

[...] o sucesso da Educação Matemática, em grande parte, não apenas depende de revisões de conteúdo e metodologias excessivamente elaboradas, mas da dinamização da própria Matemática ao interagir entre a prática e o conhecimento, ou seja, depende fundamentalmente de o professor reconhecer que a Matemática é parte integrante do conhecimento que se renova e se fortalece por meio das experiências vivenciadas por todos (Santana, 2019, p.55).

Nessa perspectiva, Rodrigues (2024) apresenta a MMC como uma proposta pedagógica voltada ao enfrentamento das defasagens de aprendizagem e da resistência à Matemática. A metodologia cria um ambiente em que o conhecimento é construído de maneira compartilhada, favorecendo a participação ativa, a troca de experiências e a valorização dos saberes prévios e interesses dos estudantes. Nesse processo, o professor assume o papel de mediador, conectando os conteúdos matemáticos com a realidade dos alunos e estimulando a construção de significados coletivos.

Assim, MMC aspira colaborar com a aquisição de conhecimentos matemáticos e oportunizar ao estudante ser o protagonista do seu próprio conhecimento, em um espaço colaborativo que mobilize os alunos a aprender, entender e produzir significados que os motivem a visualizar a matemática em seu cotidiano, bem como gerar relacionamento de autoestima e afinidade pela Matemática, atrelado ao aprender juntos (Rodrigues, 2024, p.43).

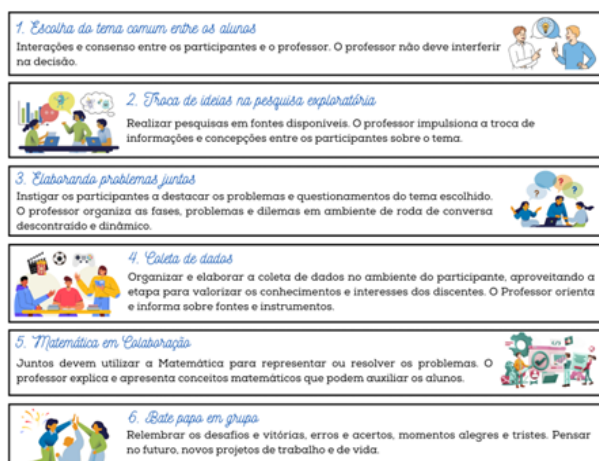
A MMC configura-se, portanto, como uma ampliação da Modelagem Matemática tradicional, incorporando a colaboração como princípio estruturante. Seu diferencial reside no atendimento às necessidades de alunos em situação de defasagem, demonstrando que o trabalho coletivo potencializa o ensino e aprendizagem, promove o engajamento e amplia as possibilidades de participação efetiva dos estudantes.

3 METODOLOGIA

Como o objetivo deste artigo propõe discutir os fundamentos teóricos e metodológicos da Modelagem Matemática Colaborativa (MMC), bem como as etapas que favorecem sua implementação em sala de aula, adotou-se como percurso metodológico a pesquisa bibliográfica, entende-se que: “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.” (Gil, 2002, p. 44). Esse processo envolveu o levantamento, a leitura e a análise crítica de produções relacionadas à Modelagem Matemática e à Aprendizagem Colaborativa, possibilitando a construção de um referencial consistente.

Além desse levantamento, foram incorporados os resultados da dissertação de mestrado profissional intitulada Modelagem Matemática Colaborativa na Sala de Articulação, que serviram de base para sistematizar as etapas e subsidiar as reflexões acerca da proposta.

Figura 1 – Etapas da Modelagem Matemática Colaborativa.



Fonte: Rodrigues (2024, p.44)

Dessa forma, organizam-se seis etapas que orientam o desenvolvimento da MMC em sala de aula: (1) escolha do tema comum entre os alunos; (2) troca de ideias na pesquisa exploratória; (3) elaboração conjunta de problemas; (4) coleta de dados; (5) Matemática em colaboração; e (6) bate-papo em grupo. Ressalta-se que tais etapas não configuram uma “receita” fixa, mas uma sistematização construída a partir da pesquisa, com o objetivo de orientar e potencializar a prática da MMC no contexto escolar (Figura 1).

4 ANÁLISE E RESULTADOS

O percurso da Modelagem Matemática Colaborativa organiza-se em etapas que orientam a prática em sala de aula, desde a escolha inicial do tema até a socialização dos resultados. Esse encadeamento busca favorecer o protagonismo discente, a investigação crítica e a construção colaborativa do conhecimento, constituindo um referencial metodológico flexível que pode ser adaptado conforme os interesses da turma, os recursos disponíveis e os objetivos pedagógicos definidos. A seguir, são apresentadas as etapas da MMC, com seus objetivos e encaminhamentos.

4.1 Escolha do tema comum entre os alunos

A primeira etapa, escolha do tema comum entre os alunos, consiste na identificação dos interesses, experiências e lares dos estudantes, de modo a favorecer o protagonismo discente na definição de assuntos que dominam e com os quais se identificam. Nesse momento, diferentes temas de investigação são sugeridos coletivamente, permitindo a formação de grupos de 4 a 5 integrantes conforme a afinidade de cada estudante em relação aos temas propostos. Essa dinâmica possibilita que, em uma mesma turma, sejam desenvolvidos trabalhos distintos, respeitando a diversidade de interesses e garantindo maior engajamento no processo.

A motivação e o engajamento assumem papel central nesta etapa, pois “[...] compreender os elementos que influenciam a motivação dos alunos e cultivar um ambiente de aprendizado que encoraje o envolvimento ativo são passos essenciais” (Teixeira; Pereira, 2024, p. 3365). O interesse, como lembra Wurman (2005, p. 249), é um fator determinante para o aprendizado, já que “[...] permeia qualquer esforço e precede o aprendizado”.

Quando os temas escolhidos dialogam com os interesses dos alunos e há uma comunicação aberta entre os grupos, o processo de aprendizagem torna-se mais motivador. Assim, recomenda-se que o professor não se preocupe, de imediato, em identificar a presença explícita da Matemática nos temas sugeridos, mas valorize o interesse inicial dos discentes como ponto de partida para a construção do conhecimento.

4.2 Troca de ideias na pesquisa exploratória

A etapa, troca de ideias na pesquisa exploratória, tem o objetivo de estimular os alunos a compartilharem percepções, hipóteses e informações iniciais sobre o tema definido, criando um ambiente de diálogo e colaboração. Para alcançar interações genuínas, é necessário orientar as discussões, reconhecer as contribuições individuais e promover o diálogo entre grupos. Como afirmam Teixeira e Pereira (2024, p. 3367), “[...] a aprendizagem colaborativa consiste em estimular a interação entre os alunos, encorajando a colaboração, a partilha de ideias e a coconstrução do conhecimento”.

É fundamental reconhecer que “[...] o fato de simplesmente dividir os alunos em grupos e de pedir-lhes que trabalhem juntos não resulta por si mesmo em esforços cooperativos” (Johnson; Johnson; Smith, 1998, p. 26). Nesse contexto, torna-se necessário promover diálogos significativos e criar condições que favoreçam a participação ativa dos estudantes, de modo que cada integrante contribua para o desenvolvimento colaborativo.

Nesse momento, é importante estimular a busca de informações em diferentes meios, incluindo a internet, de modo a ampliar o acesso a dados, perspectivas e referências que possam enriquecer a investigação.

Incluir as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino-aprendizagem representa um avanço significativo para a inovação pedagógica. [...] tais práticas devem propiciar maior interação entre professores e estudantes, potencializando a compreensão e o desenvolvimento de competências críticas e tecnológicas (Sales et al, 2025, p.2).

Logo, a troca de ideias na pesquisa exploratória, configura-se como um espaço de diálogo colaborativo, apoiado pela mediação docente e pelo uso das tecnologias, no qual os alunos desenvolvem autonomia, criticidade e corresponsabilidade pelo processo de aprendizagem.

4.3 Elaborando problemas juntos

A terceira etapa, elaboração conjunta de problemas, tem como objetivo construir coletivamente situações-problemas que orientem o desenvolvimento das atividades relacionadas ao tema investigado. Neste momento, os alunos partem das informações gerais levantadas na pesquisa exploratória e, a partir dos diálogos estabelecidos, destacam problemas reais vinculados à temática escolhida, que servirão de base para a continuidade do trabalho.

É importante que o docente esteja atento para romper com a rigidez do ensino tradicional, que tende a apresentar problemas já prontos e sequenciados. Como lembra Bassanezi (2015, p. 11), é necessário ir além do simples “[...] cumprir o programa da disciplina”, incentivando processos criativos que favoreçam o pensar matematicamente. E assim possibilitar “[...] construir no estudante a capacidade de levantar e propor problemas, advindos dos dados coletados e mediada pelo professor é, sem dúvida, um privilégio educativo.” (Burak, 2010, p. 22).

Como reforça Specht (2017, p. 21), “[...] educar para que o estudante realize questionamentos é educar para que o aluno se torne sujeito do seu processo de aprendizagem, sendo protagonista na construção do conhecimento”. Assim, essa etapa deve ser entendida como um momento de investigação e autoria discente, em que os estudantes exercitam a capacidade de problematizar situações que expressem suas percepções sobre a realidade.

4.4 Coleta de dados

A quarta etapa, coleta de dados, tem como finalidade dar continuidade ao trabalho por meio da elaboração de instrumentos de investigação e da busca efetiva de informações. Nesse momento, os estudantes constroem estratégias como questionários, entrevistas, registros de observação ou pesquisas em diferentes fontes, incluindo a internet, e utilizam esses recursos para levantar dados que possibilitem responder ao problema destacado na etapa anterior.

Nesse ambiente, o professor não é aquele que sabe tudo, ele também aprende e cresce a cada trabalho proposto onde essa é uma situação em que o docente precisa aprender a lidar com a insegurança de não ter o controle em suas mãos, é importante estar aberto e valorizar os conhecimentos dos alunos, pois é nessa interação que se dará a aprendizagem (Penteado; Fernandes; Burak, 2014, p. 2175-2044).

Além disso, ainda que os professores não dominem todos os conteúdos envolvidos, o trabalho colaborativo favorece a busca de apoio em especialistas ou outros profissionais, ampliando a qualidade da investigação. Esse movimento contribui para expandir a perspectiva dos alunos, fortalece a construção social do conhecimento e evidencia a natureza interdisciplinar que caracteriza a Modelagem Matemática Colaborativa.

4.5 Matemática em colaboração

A quinta etapa, Matemática em colaboração, tem como objetivo organizar, interpretar e analisar os dados coletados buscando soluções de forma conjunta. Os estudantes devem ser orientados a utilizar diferentes ferramentas e conteúdos matemáticos, selecionando aqueles mais adequados para interpretação e análise. Esse processo busca valorizar a comparação de estratégias, a discussão entre os grupos e a formalização das soluções em linguagem matemática. O uso de tecnologias digitais, como planilhas eletrônicas, softwares de estatística ou programas de geometria dinâmica, pode potencializar essa etapa ao facilitar o tratamento das informações e a visualização dos resultados.

O uso dos computadores portáteis no ensino e na aprendizagem pode representar uma alternativa interessante para penetrar no mundo dos alunos, acolher suas necessidades, desenvolver um trabalho solidário que conviva com as diferenças e com os diferentes, ajude os alunos a compreender os problemas e as oportunidades de seu tempo. Provocar mudanças na prática pedagógica, valorizar os professores, compartilhar saberes e experiências; recuperar a função social da escola como espaço democrático de ensino, aprendizagem e formação para a emancipação humana (Almeida, 2008, p.121).

Assim, a Matemática em colaboração rompe com o ensino reducionista, marcado por exercícios mecânicos e descontextualizados, ao aproximar o estudante de sua realidade e estimular a tomada de decisões fundamentadas. Nesse processo, busca-se “[...] experiências educacionais que transcendam o ambiente tradicional da sala de aula e que permitam aos alunos compreenderem a relevância da Matemática em seu cotidiano.” (Rodrigues; Santana; Barbosa, 2024, p.5). Essa etapa constitui-se como momento de síntese, no qual o conhecimento matemático é mobilizado para representar soluções de forma crítica, clara e socialmente relevante.

4.6. Bate papo em grupo

A sexta etapa, bate-papo em grupo, tem como objetivo socializar os resultados obtidos, refletir sobre o processo vivido e consolidar os aprendizados, constituindo-se como momento de síntese, fechamento e de projeção de possibilidades futuras. O diálogo aberto precisa ser assegurado, de modo que os estudantes expressem dúvidas, apresentem descobertas e compartilhem suas percepções.

A comunicação é elemento chave nessa última fase, uma vez que a aprendizagem se concretiza na interação e na interpretação dos signos. Para Santana (2019, p. 28): “A perspectiva de que todo pensamento ocorre em termos de signos resulta que interpretar algo significa representá-lo. Portanto, a aprendizagem deve efetivar-se em um cenário que admite o pensar em um processo em

que as pessoas, os objetos e as representações são basicamente signos.”. Além da socialização entre os alunos, recomenda-se que haja também espaços de troca entre professores que desenvolvem práticas de Modelagem Matemática, fortalecendo os objetivos pedagógicos e ampliando horizontes metodológicos.

As seis etapas da Modelagem Matemática Colaborativa configuram um percurso didático articulado que promove o protagonismo discente, a investigação crítica e a construção coletiva do conhecimento. Cada fase desempenha função específica e complementar, favorecendo a motivação inicial, o diálogo, a autoria dos estudantes, a busca por informações, a formalização das soluções e, por fim, a socialização dos resultados. Nessa perspectiva, a MMC apresenta-se como prática pedagógica inclusiva, capaz de aproximar a Matemática da realidade dos alunos, fortalecer a colaboração e ressignificar o processo de ensino e aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo tem como objetivo discutir os fundamentos teóricos e metodológicos da Modelagem Matemática Colaborativa, bem como apresentar as etapas que orientam sua implementação em sala de aula. A análise realizada evidenciou que a MMC representa uma alternativa pedagógica inovadora e necessária, pois integra os conhecimentos prévios e os interesses dos estudantes aos conteúdos matemáticos, ao mesmo tempo em que valoriza a interação, a colaboração e a construção coletiva do conhecimento.

As seis etapas apresentadas: escolha do tema, troca de ideias, elaboração de problemas, coleta de dados, Matemática em colaboração e bate-papo em grupo configuram-se orientações metodológicas que visam potencializar práticas inclusivas, críticas e significativas, nas quais o professor assume um papel de mediador do processo, estimulando o protagonismo discente, a troca de experiências e a participação efetiva dos estudantes na produção de significados matemáticos.

Os fundamentos discutidos e a sistematização metodológica indicam que a MMC contribui para ressignificar a Matemática escolar, aproximando-a da realidade dos alunos e favorecendo a formação de sujeitos mais autônomos, críticos e colaborativos. Essa abordagem amplia as possibilidades de engajamento e fortalece a percepção da Matemática como um conhecimento vivo, culturalmente situado e socialmente relevante.

Trabalhar com Modelagem Matemática em uma turma com alta defasagem em Matemática foi um desafio. Muitas vezes persiste o preconceito de que metodologias mais ativas devem ser exploradas apenas a turmas de Ensino Médio, com alunos considerados mais dedicados e com melhores notas. Na Sala de Articulação, a experiência é diferente: o valor não está em grandes projetos, mas nas pequenas conquistas do aprendizado. Trata-se de uma forma de inclusão no sentido pedagógico e social, que reconhece cada estudante como sujeito capaz de aprender e acompanhar o processo formativo junto à turma.

Entretanto, reconhece-se que a investigação ainda apresenta limitações, sobretudo no que se refere à necessidade de ampliar estudos que verifiquem a aplicabilidade da Modelagem Matemática Colaborativa em diferentes contextos escolares e níveis de ensino. Também se evidencia a importância de investigar sua articulação com a formação inicial e continuada de professores, de modo a favorecer a apropriação dessa proposta por parte dos profissionais da educação e a consolidação de práticas pedagógicas mais inclusivas.

Em síntese, espera-se que a Modelagem Matemática Colaborativa contribua para o fortalecimento de práticas educativas comprometidas com a inclusão pedagógica, o diálogo e a colaboração. Ao propor uma Matemática mais próxima da realidade dos alunos, a MMC se consolida como um caminho promissor para promover aprendizagens significativas e para reafirmar o papel da escola como espaço democrático de formação integral.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle; DIAS, Michele Regiane. Um estudo sobre o uso da modelagem matemática como estratégia de ensino e aprendizagem. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 17, n. 22, p. 19-35, 2004. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10529/6935>. Acesso em: 28 set. 2025.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Contexto, 2002.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Modelagem matemática: teoria e prática**. São Paulo: Contexto, 2015.
- BURAK, Dionísio. Modelagem Matemática sob um olhar de Educação Matemática e suas implicações para a construção do conhecimento matemático em sala de aula. **Revista de Modelagem na Educação Matemática**, v. 1, p. 10-27, 2010. Disponível em: <https://mid-educacao.curitiba.pr.gov.br/2017/10/pdf/00156542.pdf>. Acesso em: 28 set. 2025.
- BURAK, Dionísio. **Modelagem matemática: fundamentos e perspectivas**. Curitiba: Appris, 2013.
- DAVIDSON, Neil; MAJOR, Claire Howell. Cruzamentos de fronteiras: aprendizagem cooperativa, aprendizagem colaborativa e aprendizagem baseada em problemas. **Journal on Excellence in College Teaching**, v. 25, n. 3-4, p. 7-55, 2014. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/modelagem/article/download/2012/1360>. Acesso em: 28 set. 2025.
- JOHNSON, David; JOHNSON, Roger; SMITH, Karl. A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades. **Change**, v. 30, n. 4, p. 91-102, 1998. Disponível em: <https://www.andrews.edu/~freed/ppdfs/readings.pdf>. Acesso em: 28 set. 2025.
- PENTEADO, [COMPLETAR NOME]; FERNANDES, [COMPLETAR NOME]; BURAK, Dionísio. Modelagem matemática: uma prática investigativa na formação de professores. In: **Encontro Nacional de Educação Matemática – ENEM**, 12., 2014, Curitiba. **Anais**. Curitiba: SBEM, 2014. p. 2175-2184.
- RADFORD, Luis. ¿Qué significa aprendizaje colectivo? ¿Cómo lograrlo en la clase de matemáticas? **Revista Μαθηματικά: Epistemologia e Educação**, Caruaru, v. 1, n. 1, p. 1-20, 2023. Disponível em: <http://www.luisradford.ca/pub/Radford%20-%20What%20does%20collective%20learning%20mean%20Revista%20Mathimatika.pdf>. Acesso em: 28 set. 2025.
- RODRIGUES, Raquel Augusta Borges. **Modelagem Matemática Colaborativa na sala de articulação**. 2024. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Natureza e Matemática, Sinop, 2024. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/6775>. Acesso em: 7 set. 2025.
- RODRIGUES, Raquel Augusta Borges; SANTANA, Geslane Figueiredo da Silva; BARBOSA, Edson Pereira. Sala de articulação: um estudo com alunos em situação de defasagem em matemática. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 22, n. 36, p. e24037, dez. 2024. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/4153>. Acesso em: 7 set. 2025.

SANTANA, Geslane Figueiredo da Silva. **A complementaridade entre sentido e referência dos símbolos da Matemática**. 2019. 230 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2019. Disponível em: <https://ri.ufmt.br/handle/1/3400>. Acesso em: 7 set. 2025.

SALES, Jepherson Correia; SODRÉ, Reges; HIERA, Mitchel Druz; QUEIROZ, Fabiana Rodrigues Oliveira. Relatos sobre o desenvolvimento de oficinas de tecnologias digitais em ambientes acadêmico e escolar. **Revista Prática Docente**, v. 10, n. 1, p. e25017, 2025. DOI: <https://doi.org/10.23926/RPD.2025.v10.e25017.id1042>.

SPECHT, Cristiano Centeno et al. **A valorização das perguntas por professores em aulas de química: estudo de casos múltiplos**. 2017. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática)–Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/handle/tede/7528>. Acesso em: 30 set. 2025.

TEIXEIRA, Antônio Zenon Antunes; PEREIRA, Wilma Freire Arriel. Incentivando a motivação e o engajamento do aluno nos estudos: estratégias eficazes. **Revista Contemporânea**, v.4, n.1, p.3359-3374, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/2996>. Acesso em: 28 set. 2025.

WURMAN, Richard Saul. **Ansiedade de informação II: um guia para quem comunica e dá instruções**. São Paulo: Cultura, 2005.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MATEMÁTICA: INTEGRANDO AGROECOLOGIA NA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND MATHEMATICS: INTEGRATING AGROECOLOGY INTO STUDENT TRAINING

EDUCACIÓN AMBIENTAL Y MATEMÁTICAS: INTEGRANDO LA AGROECOLOGÍA EN LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

Tatiane Bonfim Santo ¹

Juliano Coelho da Silva ²

José Roberto Linhares de Mattos ³

RESUMO

O artigo aborda a interdisciplinaridade entre a matemática e educação ambiental, por meio de um componente curricular eletiva chamada “Verde que te quero verde”, em uma escola pública estadual em tempo integral do estado do Espírito Santo. A pesquisa teve abordagem qualitativa com o objetivo de investigar a integração de disciplinas com conhecimentos próprios dos estudantes. Dessa forma, foi desenvolvida uma horta medicinal em vasos, e dentro desse processo foi analisada a integração da disciplina de matemática com ensinamentos sobre os cuidados com o solo e meio ambiente. Como resultado temos a valorização dos saberes populares das famílias dos estudantes sobre as plantas medicinais, com ênfase na aprendizagem significativa, dialogando com a etnomatemática. Ressaltamos o protagonismo dos estudantes na resolução das atividades para se tornarem jovens críticos e reflexivos, responsáveis pelo meio em que vivem.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Etnomatemática. Aprendizagem significativa. Educação ambiental. Protagonismo estudantil.

ABSTRACT

This article addresses the interdisciplinarity between mathematics and environmental education through an elective curricular component called “Green, I want you green,” in a full-time state public school in the state of Espírito Santo. The research had a qualitative approach with the objective of investigating the integration of disciplines with the students’ own knowledge. Thus, a medicinal garden in pots was developed, and within this process, the integration of mathematics with teachings about soil and environmental care was analyzed. The results show the appreciation of the students’ families’ popular knowledge about medicinal plants, with an emphasis on meaningful learning, engaging with ethnomathematics. We highlight the students’ protagonism in solving the activities, fostering them to become critical and reflective young people, responsible for the environment in which they live.

Keywords: Interdisciplinarity. Ethnomathematics. Meaningful learning. Environmental education. Student protagonism.

RESUMEN

Este artículo aborda la interdisciplinariedad entre las matemáticas y la educación ambiental a través de un componente curricular electivo llamado “Verde, te quiero verde”, en una escuela pública estatal de tiempo completo en el estado de Espírito Santo. La investigación tuvo un enfoque cualitativo con el objetivo de indagar la integración de las disciplinas con el conocimiento previo de los estudiantes. Para ello, se desarrolló un jardín medicinal en macetas y, dentro de este proceso, se analizó la integración de las matemáticas con enseñanzas sobre el cuidado del suelo y el medio ambiente.

¹ Mestranda, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Professora, Escola Família Agrícola Jacyrá de Paula Meneguete, Barra de São Francisco, ES, Brasil. E-mail: tatianebonfim2684@gmail.com.

² Pós-graduado, Faculdade de Tecnologia São Francisco (FATESF). Professor, Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Ascendina Feitosa, Barra de São Francisco, ES, Brasil. E-mail: julianoobsf@hotmail.com.

³ Pós-doutorado, Universidade de Lisboa (UL). Professor Titular da Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, e professor do quadro permanente do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (PPGEA/UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil. E-mail: jrlinhares@gmail.com.

Los resultados muestran la valoración del conocimiento popular de las familias de los estudiantes sobre plantas medicinales, con énfasis en el aprendizaje significativo y la integración de las etnomatemáticas. Se destaca el protagonismo de los estudiantes en la resolución de las actividades, lo que los impulsa a convertirse en jóvenes críticos y reflexivos, responsables del medio ambiente en el que viven.

Palabras clave: Interdisciplinariedad. Etnomatemáticas. Aprendizaje significativo. Educación ambiental. Protagonismo estudiantil.

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A matemática é algumas vezes encarada com receio pelas pessoas, em especial, por estudantes que desenvolvem bloqueios de aprendizagem em relação à disciplina, sendo que o conhecimento matemático é essencial para a vida de todos, no que tange às atividades laborais. Desde o camponês que trabalha em sua propriedade diretamente com o cultivo, manejo dos animais, até seus filhos que vivem essa realidade, mas em um contexto diferente, em que a tecnologia é inserida, necessitando melhorar constantemente os conhecimentos adquiridos na escola e em sua vivência familiar na comunidade. Nesse sentido, torna-se imprescindível desenvolver formas de aprender e ensinar Matemática, que sejam interdisciplinares e respeitem os saberes já consolidados pelos estudantes, presentes em suas estruturas cognitivas.

Observando essa necessidade de resgatar saberes, os professores da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio (EEEFM) Professora Ascendina Feitosa, trouxeram, por meio de uma “eletiva”, que é “um componente curricular que acontece nas escolas de Tempo Integral, tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Ensino Médio, e nas escolas de Tempo Parcial, somente para o Ensino Médio” (Espírito Santo, 2025), saberes esquecidos. Por exemplo, o uso de chás no cotidiano que hoje não é tão bem aceito pelas crianças, mas é **um ponto** de mudanças de hábitos importante, de forma a desenvolver a interdisciplinaridade.

A eletiva “Verde que te quero verde” trabalhou interdisciplinarmente saberes de forma diferenciada com as disciplinas ministradas na escola. Um ponto importante é inclusão da Educação Ambiental que é crucial para formar cidadãos que respeitem a natureza.

A educação Ambiental muitas vezes só é lembrada pela escola e pelos professores em determinada época descrita em calendário, mas segundo a Lei 9.795/1999 (Brasil, 1999), a educação ambiental deve estar presente na vida escolar, pois ela aborda valores importantes para formar o caráter e o protagonismo dos estudantes. Esse tema associado à disciplina de matemática, passa a ter várias possibilidades para ser explorado, de forma que os conceitos matemáticos possam ser abordados em situações reais, como por exemplo o uso racional da água, o manejo correto do solo e a construção de horta medicinal na escola.

Deste modo D’Ambrósio (2011), corrobora de forma clara que a etnomatemática valoriza os saberes pré-existentes nos estudantes e, acima de tudo, deve valorizar os saberes culturais. Isso permite que os conteúdos básicos sejam trabalhados a partir das práticas que os camponeses e estudantes já usam sem se dar conta que estas informações já estão integradas na própria cultura.

Nesse contexto, o tema da pesquisa, está centralizado, na integração da Matemática e da Educação Ambiental, em que se utilizou a etnomatemática em uma escola. Onde foi levantado a problemática de como integrar essas duas disciplinas, para tornar a aprendizagem significativa (Ausubel, 2000), valorizando os saberes e as práticas culturais dos estudantes que vivem e estudam fora da educação do campo.

O estudo teve como objetivo principal investigar a integração de disciplinas com conhecimentos próprios dos estudantes, com vistas à promoção da aprendizagem significativa. Para atingir o objetivo, foram desenvolvidas práticas sustentáveis entre os estudantes, buscando, de forma específica, analisar as práticas culturais locais, como o uso de chás e o manejo de hortas feitas em vasos. Bem como desenvolver atividades interdisciplinares que conectem Matemática e Educação Ambiental.

Dessa forma, a integração das disciplinas, é fundamental para o ensino, em um viés etnomatemático. Assim, o ensino da matemática deixa de ser visto como um amontoado de cálculos e fórmulas, passando a ser entendida como algo essencial para a vida e tendo um papel transformador, fortalecendo a identidade cultural da localidade e do ambiente no qual os estudantes pertencem.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Ao integrar a educação ambiental, ao ensino da matemática, abre-se oportunidades para desenvolver práticas pedagógicas, que destaque o protagonismo dos estudantes, valorizando seus saberes e promovendo práticas de aprendizagem significativa. Essa interação, vem com a promessa de romper barreiras e favorecer uma abordagem interdisciplinar, quebrando com modelos convencionais de ensinar, aproximando conhecimentos e fazendo uma ponte entre as diferentes culturas que existem dentro de uma sala de aula.

Essa união não apenas enriquece o processo de ensino, como também fortalece o papel do professor como intermediário de experiências que estimulam a criticidade, a consciência socioambiental e a valorização dos múltiplos saberes.

Segundo Ausubel (2000), a aprendizagem significativa acontece por meio de novos conhecimentos que se correlacionam de modo considerável à estrutura cognitiva do estudante. O professor nesse processo se torna mediador, e é seu dever promover situações de ensino que possibilite a conexão entre o conhecimento pré-existente e o novo conteúdo a ser ensinado.

Seguindo esse pensamento, fica claro que essa concepção é primordial no ensino da matemática, pois contextualizar conteúdos levando em consideração experiências de vida que o estudante possui, trazidas do seu cotidiano com as disciplinas, torna o conteúdo a ser aplicado mais leve, como manejo de hortas, com cálculos de medidas de canteiros, cálculos de produção de substrato ou cálculos de quantidade de adubos necessários por área plantadas, isso torna o aprendizado mais compreensível e com tonalidades afetivas agradáveis (Mattos, 2020).

Seguindo nesta linha de pensamento, D'Ambrosio (2011), sugere a Etnomatemática como uma forma de melhorar a compreensão sobre a matemática, e entender a sua grandeza cultural. Desta maneira ensinar matemática escolar é reconhecer as diversas formas de saberes, que surgem das práticas culturais, que devem ser valorizados.

Ao integrar a etnomatemática à educação Ambiental dentro da disciplina de matemática, essa última acaba ganhando um caráter transformador, pois os estudantes percebem de maneira criteriosa que seus saberes de alguma maneira reforça o conteúdo que está sendo ministrado pelo professor, além de promover o desenvolvimento de práticas mais sustentáveis.

Mas além de saber matemática, os estudantes devem saber seu sentido e é nesse âmbito que Mattos (2020) fala da afetividade no processo de aprendizagem, que todo o processo de ensinar

deve ter um sentido. Lembrando que a matemática escolar deve dialogar não só com o conteúdo a ser aplicado, mas com a realidade de cada ser humano presente na sala de aula. Dessa forma, a aprendizagem se torna significativa, pois nasce uma comunicação entre o conteúdo científico da disciplina e o saber cultural que existe na estrutura cognitiva de cada estudante. Essa ligação da etnomatemática com aprendizagem significativa é trazida por Mattos e Mattos (2019).

Assim, pode se dizer que os conhecimentos já presentes na estrutura cognitiva do estudante contribuem para sua formação como sujeitos críticos e conscientes para mudar a realidade do espaço em que vivem, fortalecendo de maneira inspiradora o vínculo entre escola, comunidade e natureza.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa, em que foram utilizados alguns procedimentos, como observação participante e práticas propostas aos estudantes, contemplando a interdisciplinaridade do conteúdo de matemática e educação ambiental. De acordo com Mattos (2024, p. 36), “a abordagem qualitativa permite ao pesquisador observar os fenômenos mais envolvidos e mais abertos as causas e consequências produzidas pelas narrativas dos participantes”.

O estudo se desenvolveu durante o terceiro trimestre do ano letivo de 2025, e envolveu estudantes do 6º ao 9º ano em atividades práticas e investigativas ligadas à implantação de horta medicinal em vasos na EEEFM Professora Ascendina Feitosa, localizada no distrito de Paulista, Barra de São Francisco – ES, em um contexto de eletiva com tema “Verde que te quero verde”.

Durante o trimestre, os professores das diferentes disciplinas desenvolvem os projetos das eletivas e os apresentam aos estudantes, com a intenção de promover a interdisciplinaridade dos conteúdos. Nesse contexto, os próprios estudantes escolhem o projeto no qual desejam participar. Assim, a eletiva “Verde que te quero verde”, foi contemplada com estudantes de séries diferentes do Ensino Fundamental.

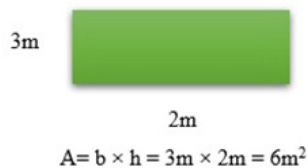
No desenvolvimento da pesquisa com a eletiva, os instrumentos de coletas de dados incluíram, primeiramente, rodas de conversas, para apresentar a ideia da eletiva para os estudantes e colher os conhecimentos pré-existentes com eles sobre plantas medicinais, cuidados com o solo, formas de plantios entre outros.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Após o recolhimento de informações na coleta de dados, foi necessário realizar aulas explicativas sobre alguns conteúdos matemáticos que seriam indispensáveis, para um maior esclarecimento durante o processo de desenvolvimento da pesquisa com o projeto da horta medicinal. Os conteúdos matemáticos abordados durante as aulas foram cálculos de áreas, para que os estudantes conseguissem mensurar o tamanho dos canteiros que poderiam fazer em suas casas, como por exemplo:

Se um canteiro possuía 3 metros de comprimento e 2 metros de largura, foi possível calcular a área por meio da fórmula na figura 1:

Figura 1 – Área do canteiro



Fonte: Autores (2025)

Assim, cada estudante poderia estimar o tamanho real do espaço necessário para o plantio e até calcular diferentes tipos de canteiros.

Na sequência foi explicado o conteúdo de porcentagem que também poderia ser usado, para planejar corretamente o uso do espaço e a distribuição das culturas que deseja plantar. Por exemplo, se um canteiro com $6m^2$ fosse dividido entre duas culturas, sendo 40% destinado a cultura de hortelã e 60% de camomila, calculando a área para cada cultivo daria:

$$\text{Hortelã: } 40\% \times 6 = 2,4 \text{ m}^2 \text{ e Cebolinha: } 60\% \times 6 = 3,6 \text{ m}^2$$

Essa atividade permitiu compreender a porcentagem como forma de planejar e organizar a forma de produção de qualquer cultura que desejar.

Por fim, foi apresentado o estudo das proporcionalidades e grandezas, e como aplicar o cálculo das quantidades de esterco e outras formas de adubos a serem utilizados nos canteiros ou vasos. O exemplo visto durante a atividade foi: se para cada 2 m^2 de canteiros fosse necessário 4 kg de esterco bovino, qual seria a quantidade total de adubo necessários para a área de 6 m^2 ? Aplicando a regra de três (conforme quadro 1) viu-se que era necessário 12 kg :

Quadro 1 – Regra de três

Canteiro	Esterco
2 m^2	4 kg
6 m^2	x
$x = \frac{6 \times 4}{2} = 12 \text{ kg}$	

Fonte: Autores (2025)

Desse modo, os estudantes puderam compreender todos os cálculos matemáticos necessários, percebendo que, muitas vezes, eles e seus familiares realizam esses procedimentos de forma despercebida no cotidiano. Além disso, por meio dessas demonstrações, foi possível evidenciar a importância da matemática para a organização, planejamento e eficácia de todo o processo de produção de uma horta em sua casa, comunidade e escola.

Na continuidade do trabalho com a eletiva, foi realizada uma palestra com o tema “A importância do Solo para a sustentação da vida no planeta Terra”, com intenção de esclarecer dúvidas na maneira de plantar e cuidar do solo, e sua importância na manutenção da vida e do ecossistema do planeta.

Após a palestra houve um momento em que os estudantes participaram de experimentos sobre erosão hídrica, no qual eles puderam observar de perto os efeitos da água sobre os solos sem e com cobertura morta e cobertura vegetal, visualizando o que acontece no meio ambiente (Figura 2).

Figura 2 – Erosão Hídrica



Fonte: Autores (2025)

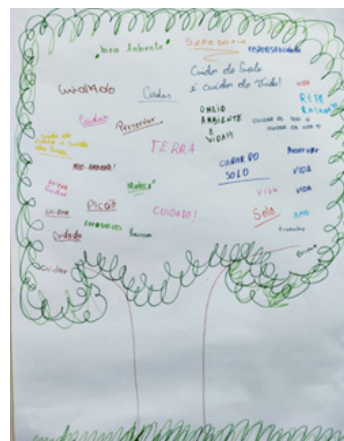
Na sequência puderam compartilhar outros dois momentos práticos, que foi a construção de uma árvore com digitais usando a tinta de solos e uma nuvem de palavras, demonstrando em forma de uma única palavra o que foi mais impactante durante a palestra (Figuras 3 e 4).

Figura 3 – Pintura Tinta de Solos



Fonte: Autores (2025)

Figura 4 – Nuvens de Palavras



Fonte: Autores (2025)

Houve também visita de estudo a uma escola Família Agrícola (EFA) situada no Município de Barra de São Francisco – ES. Com o intuito de vivenciar na prática a fabricação de substrato para plantio em vasos e como esse material é essencial para uma boa nutrição e desenvolvimento das plantas.

Durante a visita, a professora explicou como funciona o sistema de compostagem e do minhocário existente na EFA, e como essas práticas sustentáveis podem transformar resíduos, que antes eram desperdiçados, em adubo natural e muito eficiente para a plantação. Esses adubos, além de melhorar os solos, diminuem os impactos causados no meio ambiente pelo excesso do uso de produtos químicos.

No segundo momento a professora fez a mistura de vários componentes, como esterco bovino, palha de café, palha de arroz, húmus de minhoca e areia, demonstrando para os estudantes como preparar essa mistura e explicando o motivo de uso de cada elemento (Figuras 5 e 6). Deste modo os estudantes puderam compreender que o substrato deve ser de boa qualidade para o desenvolvimento das sementes durante a germinação e para o crescimento das mudas que foram plantadas (Figura 7).

Figura 5 – Substrato



Fonte: Autores (2025)

Figura 6 – Substrato



Fonte: Autores (2025)

Figura 7 – Plantio de Mudas



Fonte: Autores (2025)

A professora também demonstrou as quantidades utilizadas nos baldes, para que os estudantes pudessem visualizar, de forma prática, como é preparada essa mistura e possam ajustar essas quantidades para fazer em suas casas. Lembrando, que todos os materiais são de fácil acesso na região onde eles residem.

Por fim, a atividade foi concluída com a construção da horta medicinal em vasos, realizada pelos estudantes. Eles foram responsáveis por realizar o preparo do substrato para utilizar no plantio das mudas (Figura 8).

Figura 8 – Preparo dos vasos e plantio de Mudas da Horta



Fonte: Autores (2025)

Essa atividade possibilitou a integração entre teoria e prática, favorecendo a aprendizagem significativa, conforme proposto por Ausubel (2000), uma vez que os estudantes puderam visualizar, na prática, e compreender de forma visível como aplicam, muitas vezes de maneira inconsciente, os saberes que já possuem, principalmente os relacionados à matemática. Além disso, as atividades desenvolvidas contribuíram para despertar neles um novo olhar sobre a importância de produzir de forma orgânica e sustentável, para que assim não venham a prejudicar o meio ambiente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar os resultados das atividades realizadas no percurso da eletiva, permitiu perceber avanços significativos em diversos aspectos, como, por exemplo, o protagonismo dos estudantes. Notou-se que a vivência prática realizada e aliada à explicação dos conceitos matemáticos no contexto real do planejamento ao plantio da horta medicinal, proporcionou uma aprendizagem mais significativa.

Os estudantes demonstraram uma maior facilidade em assimilar conteúdos como cálculos de área, porcentagem e proporcionalidade, quando puderam de forma prática associarem a situações de sua vivência em comunidade. Outro ponto importante foi aliar os recursos naturais disponíveis para confecção do projeto, os levando a pensar no ambiente e deduzir o melhor caminho a seguir para um envolvimento sustentável, estimulando o senso de responsabilidade para com o meio em que vivem.

Também não pode deixar de ser notado o resgate dos saberes tradicionais, principalmente o conhecimento dos estudantes sobre as plantas medicinais, que são usados por suas famílias, reforçando a importância de considerar, na hora de ensinar conteúdos escolares, os saberes trazidos para a sala de aula. Esse ponto reforça o tema abordado no Programa Etnomatemática, que considera os elementos socioculturais de um grupo como parte do ensino, ligando assim o conteúdo escolar aos saberes locais.

Nesse sentido, o trabalho foi muito importante pois contribuiu não apenas para que o conteúdo da matemática escolar fosse apreendido, mas formou valores éticos, sociais e ambientais, reforçando que deve haver uma integração entre escola, comunidade e natureza.

As atividades desenvolvidas na eletiva “Verde que te quero verde”, tiveram um papel importante na formação integral dos estudantes. E essa integração da disciplina de matemática com a educação ambiental, possibilitou não somente o aprendizado, mas desenvolveu um senso crítico em cada um, especialmente às vésperas da Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas (COP 30) que acontecerá no Brasil.

O trabalho demonstrou que, quando o professor considera a realidade do estudante, a aprendizagem passa a ser significativa e prazerosa, com embasamento em Ausubel (2000) e Mattos e Mattos (2019), corroborando D’Ambrosio (2011), em uma perspectiva do Programa Etnomatemática, para os conteúdos de matemática em sala de aula.

Conclui-se então que conexão entre teoria e prática é de suma importância para um desenvolvimento adequado para qualquer disciplina. Além do que permite uma atuação integral, para formar cidadãos críticos e responsáveis pelo ambiente em que vivem. Deixando claro também que o professor não é o detentor do saber e que ele tem um papel importante na mediação dos conhecimentos na experiência em que une ciências da natureza e cultura.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos:** uma perspectiva cognitiva. Tra. Ligia Teopisto. Lisboa: Edições Técnicas, 2000.

BRASIL. Senado Federal. **Lei nº 9.795/1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 27 out. 2025.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: um elo entre as tradições e a modernidade. 4.edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

ESPÍRITO SANTO. **Protocolo da parte diversificada**: escolas de tempo parcial e integral, de ensino fundamental e médio. Subsecretaria de Estado da Educação Básica e Profissional. Governo do Estado do Espírito Santo, 1. ed. 2025.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **Conversando sobre metodologia da pesquisa científica**: desenhando o projeto e a pesquisa [recurso eletrônico]. Cachoeirinha: Fi, 2024. DOI 10.22350/9786585725996. Disponível em: <https://www.editorafi.org/ebook/a099-metodologia-pesquisa-cientifica-projeto>. Acesso em: 02 nov. 2025.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de. **O sentido da matemática e a matemática do sentido**: aproximações com o programa etnomatemática. 1. ed. Editora Livraria da Física, 2020.

MATTOS, Sandra Maria Nascimento de; MATTOS, José Roberto Linhares de. Etnomatemática e prática docente indígena: a cultura como eixo integrador. São Paulo. **Hipátia**, v. 4, n. 1, p. 102-115, 2019.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Idemar Vizolli

Possui graduação em Ciências Naturais pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ), graduação em Matemática pela Universidade do Contestado (UnC); Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Pós-doutoramento em Educação pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Atualmente é professor Associado da Universidade Federal do Tocantins; professor e orientador no Programa de Mestrado Acadêmico em Educação na UFT; no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) na Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC); no Programa de Pós-Graduação em Educação na Amazônia (EDUCANORTE)–Associação Plena em Rede; Coordenador estadual da REAMEC. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: Etnomatemática, saberes e fazeres em contextos socioculturais, Proporção-porcentagem, ideias matemáticas, fração, registro de representação semiótica; Educação do Campo; Educação de Jovens e Adultos; e Educação Escolar Indígena.

Dailson Evangelista Costa

Realizou estágio de Pós-Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim/UFNT). Doutor em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/REAMEC/UFMT). Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas–área de concentração em Educação Matemática (PPGECM/UFPA). Graduado em Licenciatura em Matemática (UFT-Araguaína). Atualmente é Professor Adjunto da UFT, lotado no Curso de Licenciatura em Matemática (UFT-Arraias). Possui experiência na área de Educação Matemática com ênfase nos seguintes temas: Laboratório de Educação Matemática, Didática da Matemática, Formação de Professores que Ensinam Matemática (PEM), Tendências em Educação Matemática, Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, Elaboração de Sequências Didáticas Investigativas, Saberes e Conhecimentos Profissionais.

Mônica Suelen Ferreira de Moraes

Doutora em Educação em Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Mestre em Educação Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFPA). Licenciada em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Atualmente é Professora Adjunta da Universidade Federal do Tocantins (UFT/Arraias), no curso de Licenciatura em Matemática. Desenvolve pesquisas em epistemologia da matemática, história da matemática e formação de professores.

AGRADECIMENTOS E APOIO INSTITUCIONAL

Esta obra foi realizada com apoio da Universidade Federal do Tocantins (UFT), da Sociedade Brasileira de Educação Matemática - Regional Tocantins - (SBEM–TO), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins (IFTO), da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), da Prefeitura Municipal de Arraias e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Também contamos com o financiamento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



