



SEQUÊNCIA DIDÁTICA E AVALIAÇÃO FORMATIVA: ELO TEÓRICO PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM DA PROBABILIDADE

DIDACTIC SEQUENCE AND FORMATIVE ASSESSMENT: THEORETICAL LINK FOR THE TEACHING-LEARNING OF PROBABILITY

SECUENCIA DIDÁCTICA Y EVALUACIÓN FORMATIVA: VÍNCULO TEÓRICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA PROBABILIDAD

Fabricio da Silva Lobato*  

Isabel Cristina Rodrigues Lucena**  

José Messildo Viana Nunes***  

RESUMO

O presente artigo de caráter teórico e bibliográfico discorre sobre a temática do ensino-aprendizagem-avaliação da Probabilidade. Tecemos discussões em torno das competências e habilidades dos documentos oficiais brasileiros, como os PCNs, OCEM e da BNNC para o ensino-aprendizagem da Probabilidade e, como proposta de ensino, desenvolvemos uma sequência didática elaborada com base nas Unidade Articuladas de Reconstrução Conceitual (Uarc) e na perspectiva da Avaliação Formativa. Com objetivo de investigar possibilidades de integração entre a avaliação integrada ao ensino e aprendizagem da Matemática, realizamos uma revisão bibliográfica no intuito de levantar as principais dificuldades dos alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem da Probabilidade. A partir de então o exercício teórico-acadêmico foi de elaborar *feedbacks* específicos para cada dificuldade identificada na revisão bibliográfica. Com isso, sugerimos uma postura docente onde o professor torna-se mediador no processo de ensino e o aluno tem a possibilidade de ser um agente ativo na construção de seu próprio conhecimento. Concluímos que é possível sair de um modelo de ensino pautado em um aluno passivo, para um modelo de ensino onde o aluno é um ser reflexivo e ativo na construção do conhecimento matemático e, portanto, onde a avaliação realiza-se integrada ao ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Uarc's. Avaliação Formativa. Matemática. Probabilidade.

ABSTRACT

This theoretical and bibliographical article discusses the teaching, learning, and assessment of Probability. We discuss the competencies and skills found in official Brazilian documents, such as the PCNs, OCEM, and BNNC, for teaching and learning Probability. As a teaching proposal, we develop a teaching sequence based on the Articulated Units of Conceptual Reconstruction (Uarc) and the Formative Assessment perspective. To investigate possibilities for integrating integrated assessment with the teaching and learning of Mathematics, we conducted a literature review to identify the main difficulties students and teachers face in the teaching and learning process of Probability. From then on, the theoretical-academic exercise was to develop specific *feedback* for each difficulty identified in the literature review. Thus, we suggest a teaching approach in which the teacher becomes a mediator in the

* Mestre em Ensino de Matemática (UEPA). Doutorando em Educação em Ciências e Matemática (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: fabriciolobatomat15@hotmail.com

** Doutora em Educação (UFRN). Professora Associada IV (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: ilucena@ufpa.br.

*** Doutor em Educação Matemática (PUC-SP). Professor Associado (UFPA), Belém, Pará, Brasil. E-mail: messildo@ufpa.br.

teaching process and the student has the opportunity to be an active agent in the construction of their own knowledge. We conclude that it is possible to move from a teaching model based on a passive student to a teaching model where the student is a reflective and active being in the construction of mathematical knowledge and, therefore, where assessment is integrated into teaching and learning.

Keywords: UARC's. Formative Assessment. Mathematics. Probability.

RESUMEN

Este artículo teórico y bibliográfico aborda la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de la Probabilidad. Discutimos las competencias y habilidades encontradas en documentos oficiales brasileños, como los PCN, OCEM y BNNC, para la enseñanza y el aprendizaje de la Probabilidad. Como propuesta de enseñanza, desarrollamos una secuencia de enseñanza basada en las Unidades Articuladas de Reconstrucción Conceptual (Uarc) y la perspectiva de la Evaluación Formativa. Para investigar las posibilidades de integrar la evaluación integrada con la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, realizamos una revisión de la literatura para identificar las principales dificultades que enfrentan estudiantes y profesores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Probabilidad. A partir de entonces, el ejercicio teórico-académico fue desarrollar *retroalimentación específica* para cada dificultad identificada en la revisión de la literatura. Por lo tanto, sugerimos un enfoque de enseñanza en el que el profesor se convierte en mediador en el proceso de enseñanza y el estudiante tiene la oportunidad de ser un agente activo en la construcción de su propio conocimiento. Concluimos que es posible pasar de un modelo de enseñanza basado en un alumno pasivo a un modelo de enseñanza donde el alumno sea un ser reflexivo y activo en la construcción del conocimiento matemático y, por tanto, donde la evaluación esté integrada en la enseñanza y el aprendizaje.

Palabras clave: UARC. Evaluación formativa. Matemáticas. Probabilidad.

1 INTRODUÇÃO

Este artigo nasce de discursões e reflexões realizadas na disciplina doutoral de Avaliação Integrada em Ciências e Matemática realizada pelo primeiro autor no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e Matemática do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), localizado na Universidade Federal do Pará, onde foi possível compreender a avaliação formativa como um meio para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Probabilidade.

A probabilidade é um conceito matemático fundamental que está presente em diversos aspectos do nosso cotidiano, desde a previsão do tempo até a análise de dados estatísticos, a probabilidade nos auxilia a entender e interpretar diferentes situações de incerteza.

De acordo com Santos (2023) a Teoria da Probabilidade começou a ser desenvolvida na matemática por volta do século XV, ligada a jogos de azar desde tempos antigos, como os de povos como os Gregos, Babilônios, Egípcios e Romanos, ela também estava conectada ao surgimento de seguros entre comerciantes na Mesopotâmia, esta teoria, que lida com a incerteza e o acaso, busca criar métodos matemáticos para entender eventos aleatórios, antigamente,

muitas culturas acreditavam que o acaso era uma manifestação da vontade dos deuses ou de fenômenos naturais.

Discutiremos a abordagem da probabilidade na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e na literatura acadêmica, além disso, mostraremos o desenvolvimento inicial de uma sequência didática com base na Unidades Articulável de Reconstrução Conceitual (UARC), criado por Cabral (2017) e sugerimos a inclusão da avaliação formativa nesse contexto, além disso, analisaremos a importância do ensino de probabilidade, as estratégias de ensino mais eficazes e a integração da avaliação formativa nesse contexto, por fim, apresentaremos algumas reflexões e conclusões sobre o tema.

De acordo com Black e William (1998, p.01) “a avaliação formativa é um componente essencial do trabalho em sala de aula e pode aumentar o desempenho dos alunos”, e com isso, agregamos a Avaliação formativa com a elaboração de uma proposta de sequência didática, que para Zabala e Arnau (2010, p.147) “são maneiras de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática”, que nessa pesquisa, constitui essa unidade didática o ensino-aprendizagem da Probabilidade.

Desenvolvemos um jogo interativo de dados para introduzir os principais conceitos de probabilidade, tornando assim, o aprendizado divertido e prático, isso possibilita os alunos a compreenderem melhor os conceitos iniciais da probabilidade, como os, fenômenos aleatórios, acaso, espaço amostral e evento, e com isso, transforma o processo de aprendizado em algo mais interessante e enriquecedor.

Sendo assim, temos como intenção trazer reflexões e discussões de como sair do modelo tradicional de ensino, que é pautado na tríade teoria-exemplo-exercício, a partir de uma proposta inicial de Sequência didática, onde iniciamos o processo de ensino-aprendizagem-avaliação por meio de um jogo envolvendo o lançamento de 2 dados, no qual a ideia do uso do jogo é gerar interações no ambiente da sala de aula entre professor-aluno e aluno-aluno, sendo o professor mediador no processo de ensino e o aluno um agente ativo na construção do seu próprio conhecimento.

Portanto, este estudo está organizado em metodologia, discussões acerca dos documentos oficiais brasileiros, Sequência didática, Avaliação Formativa, a proposta de Sequência didática organizada com base na Unidades de Reconstrução Conceitual (Uarc's) para ensino-aprendizagem dos conceitos iniciais de Probabilidade, e por fim, nossas considerações finais.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa é de caráter teórica e Bibliográfica, que de acordo com Marconi e Lakatos (2003, p.238) o estudo teórico é de “natureza reflexiva, que consiste na ordenação de ideias sobre determinado tema”, já a pesquisa bibliográfica, para Gil (2008), é pauta em material já existentes, como livros e artigos científicos.

Para identificar as potencialidades da avaliação formativa, por meio do *feedback* qualitativo como canal de interação entre ensino-aprendizagem-avaliação, optamos pelo levantamento bibliográfico, que foi realizado por meio do banco de teses e dissertações da Capes, sendo usado as seguintes palavras-chave “ensino de Probabilidade”, “sequência didática para o ensino de Probabilidade”, e por fim “uso de jogos e Probabilidade”.

Diante disso, selecionamos apenas dissertações experimentais com aplicação em sala de aula, sendo assim, foram selecionados 6 dissertações com a intenção de identificar as principais dificuldades dos alunos, para assim, estruturar *feedbacks* qualitativos para cada dificuldade identificada na revisão bibliográfica, e as sugestões de *feedbacks* foram desenvolvidos com base na revisão bibliográfica e interligado com a experiência de 14 anos em sala de aula do primeiro autor ensinando Probabilidade no Ensino Médio, para isso, foram feitas as discussões em torno da Avaliação Formativos e sobre a estruturação e desenvolvimento de Sequência Didática com base nos autores Black e William (1998), Borralho(2021) e Cabral(2017).

3 DOCUMENTOS OFICIAIS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) são documentos que estabelecem as diretrizes para a educação básica no Brasil. No que diz respeito à probabilidade, ambos os documentos destacam a importância de desenvolver nos alunos a habilidade de analisar e interpretar informações estatísticas, calcular probabilidades e fazer previsões com base em dados.

De acordo com a Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil,2006) a análise de dados e probabilidade é fundamental na educação básica e, em especial, no ensino médio, devido à importância das ideias de incerteza e probabilidade, esses conceitos estão diretamente ligados aos fenômenos aleatórios, que são eventos cujos resultados não podem ser previstos com certeza, esses fenômenos estão presentes de forma essencial em nosso mundo natural e

social, influenciando diversas áreas como a ciência, a economia e até mesmo o dia a dia das pessoas.

Ao estudar probabilidade e chance, os alunos precisam entender conceitos e palavras relacionadas à chance, incerteza e probabilidade, que aparecem na nossa vida diariamente, particularmente na mídia. Outras ideias importantes incluem a compreensão de que a probabilidade é uma medida de incerteza, que os modelos são úteis para simular eventos, para estimar probabilidades, e que algumas vezes nossas intuições são incorretas e podem nos levar a uma conclusão equivocada no que se refere à probabilidade e à chance. Nas situações e nas experiências aleatórias, os estudantes precisam aprender a descrevê-las em termos de eventualidades, associá-las a um conjunto de eventos elementares e representá-las de forma esquemática. Os alunos necessitam também dominar a linguagem de eventos, levantar hipóteses de equiprobabilidade, associar a estatística dos resultados observados e as frequências dos eventos correspondentes, e utilizar a estatística de tais frequências para estimar a probabilidade de um evento dado. (Brasil,2006. p.79-80)

Ao estudar a probabilidade, os alunos desenvolvem habilidades essenciais para interpretar e tomar decisões baseadas em informações incertas, eles também aprendem a fazer previsões e a avaliar o risco de determinadas situações, o que é fundamental para enfrentar os desafios do mundo moderno, e recomenda-se que a probabilidade seja ensinada em todos os níveis da educação básica para formar indivíduos capazes de lidar com a complexidade e a incerteza do mundo contemporâneo, além disso, o estudo da probabilidade contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de resolver problemas e da tomada de decisões fundamentadas.

Conforme o PCN (Brasil,1997, p.12) a probabilidade é inserida na seguinte competência “Desenvolver a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções. Desenvolver o raciocínio e a capacidade de aprender”, sendo descrita na seguinte habilidade “Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades”.

Diante disso, compreendemos que essa competência diz respeito à capacidade de fazer perguntas sobre como as coisas funcionam na natureza e na tecnologia, identificar padrões, dar interpretações e prever o que vai acontecer no futuro, também inclui a capacidade de raciocinar e aprender, sendo que a habilidade correspondente consiste em entender que muitos fenômenos naturais e sociais são imprevisíveis.

A BNCC(Brasil,2018) destaca a competência e habilidade que pode ser desenvolvida com os estudantes do Ensino Médio em torno do conteúdo de Probabilidade.

Competência específica 3 Utilizar estratégias, conceitos, definições e procedimentos matemáticos para interpretar, construir modelos e resolver problemas em diversos contextos, analisando a plausibilidade dos resultados e a adequação das soluções propostas, de modo a construir argumentação consistente.

(EM13MAT311) Identificar e descrever o espaço amostral de eventos aleatórios, realizando contagem das possibilidades, para resolver e elaborar problemas que envolvem o cálculo da probabilidade. (Brasil, 2018, p.535-539)

O documento mostra a importância do desenvolvimento de habilidades matemáticas relacionadas à interpretação, construção de modelos, resolução e formulação de problemas, envolvendo diversos conceitos quantitativos, estatísticos e probabilísticos, sendo ressaltada a necessidade de contemplar contextos diversos, tanto dentro da Matemática quanto em outras áreas do conhecimento, e de proporcionar aos estudantes situações significativas e cotidianas para a aplicação dos conceitos matemáticos.

É mencionada a importância de os estudantes construírem significados para os problemas matemáticos, identificarem os conceitos necessários e comunicarem suas soluções de forma consistente, a resolução de problemas pode exigir processos cognitivos diferentes, como a aplicação imediata de conceitos, adaptações antes da aplicação de conceitos e a identificação ou construção de modelos para gerar respostas adequadas.

Já a BNCC (Brasil, 2018) destaca a importância de desenvolver a competência matemática dos alunos, que envolve a habilidade de utilizar o conhecimento matemático em diferentes contextos, incluindo a análise de situações de incerteza e a interpretação de dados estatísticos, a probabilidade é mencionada como um dos temas a serem trabalhados ao longo da Educação Básica, enfatizando a importância de desenvolver nos alunos a capacidade de calcular probabilidades, fazer previsões e tomar decisões fundamentadas.

Diante disso, foi elaborada uma sequência didática para o ensino-aprendizagem de Probabilidade, e assim, desenvolver com os alunos a competência específica 3 da BNCC (2018) descrita para o Ensino Médio e a habilidade (EM13MAT311), onde torna-se importante compreender as dificuldades e desafios em torno do ensino-aprendizagem da probabilidade na perspectiva do professor e do aluno, sendo descrito a seguir.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para verificarmos como se dar o ensino de probabilidade no cenário educacional brasileiro, e compreender, as principais dificuldades no processo de ensino-aprendizagem desse objeto matemático, realizamos uma revisão bibliográfica.

Para isso, foi levando um total de 6 dissertações que tratassem sobre sequências didáticas e aplicação de jogos em sala de aula relacionados com a probabilidade no Ensino Médio, diante disso, buscamos pesquisas de cunho experimental, ou seja, que foram aplicadas em sala de aula, com isso, realizamos uma revisão bibliográfica, conforme o quadro 1, com a intenção de compreender as dificuldades e desafios no ensino-aprendizagem da probabilidade.

Quadro 1: Revisão Bibliográfica

Pesquisa	Ano	Autor	Título
Dissertação	2012	Souza	Proposta de ensino para conceituação de acaso como introdução ao ensino de probabilidade
Dissertação	2013	Pereira	Uma sequência didática utilizando jogos para introdução do conceito de probabilidade.
Dissertação	2016	Struminski	Uso de jogos no ensino de matemática: uma proposta didática para o ensino de probabilidade
Dissertação	2018	Soares	O Ensino de Probabilidade por meio de Atividades
Dissertação	2023	Rosa	Uma sequência didática para o ensino de conceitos em probabilidade e estatística
Dissertação	2023	Santos	Explorando a probabilidade no ensino médio: uma sequência didática utilizando um jogo

Fonte: Autores (2024)

No quadro 1 os títulos das pesquisas selecionadas abordam sequências didáticas aplicadas em sala de aula para alunos do Ensino Médio, relacionando o ensino-aprendizagem da probabilidade com a introdução de jogos em sala de aula, o que podemos inferir inicialmente pelos títulos, que as pesquisas trazem reflexões metodológicas com a intenção de repensar o ambiente de sala de aula e o ensino-aprendizagem de probabilidade.

As pesquisas de Souza (2012); Struminski (2016); Soares (2018); Pereira (2013); Rosa (2023); Santos (2023) realizaram suas pesquisas com alunos do 2º ano do Ensino Médio de escolas públicas estaduais, onde criaram sequências didáticas e realizaram experimentação em sala de aula, possibilitando uma maior motivação, engajamento, despertando a curiosidade, e deixando a aprendizagem mais interessante para os alunos.

Pereira (2013); Struminski (2016) e Santos (2023) utilizaram jogos para o ensino de probabilidade, essa abordagem também promove momentos de descontração e socialização no ambiente escolar, assim, os jogos se mostraram bons aliados para tornar a aprendizagem matemática mais interessante e compreensível pelos alunos, concluindo, que os jogos pedagógicos é uma estratégia útil para o ensino de probabilidade.

Com as análises e inferências das pesquisas precedentes elencadas, destacamos que o ensino de probabilidade pode ser abordado de diversas formas, a depender do nível de escolaridade dos alunos e dos objetivos educacionais a serem alcançados, em todos os casos, é

importante que os conteúdos sejam apresentados de forma clara e contextualizada, de modo a torná-los significativos e relevantes para os alunos.

Diante disso, se tonar importante destacar as principais dificuldades, possibilidades e desafios no processo de ensino-aprendizagem de probabilidade identificadas pelas dissertações aqui analisadas na perspectiva do aluno e do professor, como mostramos no quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Dificuldades, Possibilidades e Desafios

Autor	Perspectiva do Aluno
Souza (2012)	I- Os alunos revelaram dificuldades em expressar suas respostas de maneira oral e escrita, e entre as ideias de acaso, aleatoriedade e caos, por fim, apresentaram dificuldades no cálculo de probabilidade. II- Os alunos desde antes do processo já identificarem muitos momentos do cotidiano em que o “acaso” está presente, e perceberam que se o acaso pode ser algo com grande chance de acontecer, as situações nos quais o “acaso” estão presentes também tem a mesma característica.
Pereira (2013)	I- Os alunos, em grande parte, compararam o resultado do jogo do dado com o jogo das bandinhas de feijão, ao invés de comparar os resultados de cada jogo entre seus próprios resultados. II- Houve uma grande dificuldade em se detectar o fenômeno probabilístico, causando respostas incorretas por parte do aluno em outras atividades.
Struminski (2016)	I- Percebeu-se que a grande maioria dos alunos haviam feito a tarefa e que as dúvidas apresentadas se concentravam mais no cálculo da porcentagem do que na determinação da fração utilizada para representar a probabilidade solicitada. II- Percebeu-se que os alunos estavam com dificuldades em compreender as atividades por não se lembrarem conceitos de número, numeral e algarismo.
Soares (2018)	I- Apesar das dificuldades apresentadas pelos discentes em resolver questões de probabilidade, pois, não compreender a probabilidade como uma razão. II- A maioria dos alunos interagiram, tentando fazer a atividade, perceberam logo o espaço amostral do lançamento de um dado, mas tiveram dificuldades no espaço amostral do lançamento de dois dados III- Alguns alunos tiveram dificuldades com a linguagem matemática que envolve a probabilidade, em efetuar as divisões e escrever na forma de números decimais, e também em escrever suas observações e consequentemente as conclusões. IV- As dificuldades dos alunos estavam muito ligadas aos conceitos iniciais de probabilidade, na identificação dos espaços de probabilidade, eventos e principalmente na resolução de questões sobre os conceitos mais complexos, e também na utilização dos conceitos probabilísticos envolvidos nas atividades, bem como, erros cometidos no uso das expressões matemáticas para o cálculo de probabilidade
Rosa (2023)	I- A grande parte dos alunos não consegue, sem repetir o experimento, compreender o papel da aleatoriedade e da independência dos eventos, nota-se que repetir o experimento três vezes é insuficiente para que os alunos, em geral, enxerguem a aleatoriedade, sendo necessário um número maior de repetição, com isso, eles apresentaram dificuldades em aprender os conceitos básicos. II- Os alunos não conseguiram enxergar se havia ou não a correlação entre as atividades anteriores em as atividades posteriores.
Santos (2023)	I- Os alunos apresentaram dificuldades em questões que envolviam o lançamento de dois dados, em identificar corretamente as faces do dado, em concluir a atividade integralmente, e na resolução dos problemas, sendo que, muitos estudantes enfrentaram dificuldades em compreender e aplicar corretamente os conceitos aprendidos anteriormente sobre a probabilidade. II- Os alunos foram incentivados a se envolverem ativamente no processo de aprendizagem, trabalhando de maneira colaborativa e interativa, e esse envolvimento ativo dos alunos nesse processo, certamente, contribuiu para a criação de um ambiente de aprendizagem estimulante e eficaz. III- Alunos apresentaram dificuldades relacionados aos conhecimentos prévios estudados no ensino fundamental e 1º Ano do Ensino Médio, e com isso, também enfrentaram dificuldades de interpretação, conceituação da probabilidade e no cálculo das probabilidades com dados.

Fonte: Autores (2024)

Os autores do quadro 2 deixam claro as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de aprendizagem da probabilidade, o que podemos observar, é que muitas dificuldades estão concentradas em conceitos básicos relacionados com a probabilidade e com conhecimentos prévios de conteúdos matemáticos estudados em anos anteriores, como por exemplo, Ensino Fundamental e 1º Ano do Ensino Médio.

Uma abordagem eficaz para o ensino de probabilidade é a utilização de situações-problema do cotidiano dos alunos, que permitam a aplicação dos conceitos matemáticos de forma prática e concreta, por exemplo, problemas envolvendo jogos de azar, que podem ser utilizados para explorar conceitos como espaço amostral, eventos, frequência relativa e probabilidade.

Além disso, é importante que os alunos tenham a oportunidade de realizar experimentos práticos, como a simulação de jogos de dados ou o lançamento de moedas, para observar empiricamente a frequência de ocorrência de eventos e compreender a relação entre a probabilidade teórica e a probabilidade experimental, esse tipo de atividade promove a construção ativa do conhecimento pelos alunos, estimulando o pensamento crítico e o raciocínio lógico.

No quadro 3, apresentaremos principais dificuldades e possibilidades enfrentadas pelos professores em sala de aula para ensinar probabilidade, essa visão, junto com o quadro 2, nos possibilitará compreender o processo de ensino-aprendizagem de probabilidade de forma ampla o cenário da sala de aula.

Quadro 3: Dificuldades, Possibilidades e Desafios

Autor	Perspectiva do Professor
Souza (2012)	I-É importante o professor perceber que o saber (nesse estudo “o acaso”) está “evoluindo” no entendimento do aluno, para isso, o professor precisa analisar as falas e as indagações realizadas pelos alunos durante as aulas, e assim, identificar o mais rápido possível as dificuldades dos alunos e avaliar o aluno em todo processo de aprendizagem. II-É sempre difícil definir perfeitamente o limite entre o certo e o errado, mesmo querendo apenas que na resposta contenha a imprevisibilidade e a ideia de probabilidade, por isso, a classificação dependerá da análise do professor, ou seja, será subjetiva. III- O professor necessita ter discernimento do que esperar do aluno, para que possa fazer uma boa avaliação da evolução conceitual apresentada e não esperar respostas prontas, é importante os professores estimularem os alunos a pensarem o motivo das suas respostas estarem conflitantes, porque o professor faz parte do processo de ensino, ele precisa estimular o aluno a ter uma atividade intelectual sobre o assunto em pauta para que este consiga (re)estruturar a sua relação com o tema.
Pereira (2013)	I-O professor deve fazer a mediação entre os conteúdos a serem estudados, de modo que apresente aos alunos uma matemática compreensiva e prazerosa. II-O professor deve buscar alternativas, como uso de jogos e atividades mais representativas para o aluno, onde o professor precisará saber agir num contexto heterogêneo com múltiplos pensamentos.

Struminski (2016)	<p>I-É necessário que o professor acompanhe a maneira de jogar dos alunos, fazendo intervenções sem perturbar a dinâmica do grupo, mas de modo a fazer questionamentos e direcionamentos a fim de orientá-los e auxiliá-los, tanto na construção de regras, quanto na obtenção de jogadas que superem possíveis dificuldades.</p> <p>II-Para o desenvolvimento do trabalho com jogos em sala de aula é necessário um maior preparo do professor, pois este, além de conhecer o conteúdo a ser ministrado, deve estar atento aos objetivos do uso deste recurso em sala de aula.</p> <p>III- Sugere-se ao professor que, durante todo percurso de trabalho, é importante que o professor valorize o raciocínio utilizado pelo aluno nas resoluções dos problemas, mesmo que esse não conduza à resposta esperada e, também, que ofereça aos alunos instrumentos de avaliação diversos, como as avaliações escritas, as atividades em grupo</p>
Soares (2018)	<p>I- Professores ao trabalharem o conteúdo de probabilidade dando ênfase a melhorar o aprendizado dos alunos de maneira dinâmica, utilizando material concreto como apoio.</p> <p>II- A falta de preparo que muitos professores sentem para explorar o conteúdo de probabilidade, por conta da compreensão dos conceitos iniciais, da fragilidade mostrada no entendimento dos conceitos de fenômeno aleatório, evento, espaço amostral e acaso.</p>
Rosa (2023)	<p>I- O professor deve falar da importância da repetição do experimento, expondo os dados e esquemas dos alunos e auxiliam na resolução da atividade, com isso, o professor deve ressaltar a importância, dentro do possível, estar sempre repetindo o experimento para melhor representar a realidade.</p> <p>II-Valorizar o papel do professor como mediador no processo de ensino-aprendizagem e o aspecto de responder perguntas elaborando outras, de modo a instigar os alunos a chegarem nas respostas esperadas, e os professores tiveram dificuldades em ensinar os conceitos básicos da probabilidade.</p> <p>III- A importância do papel da experimentação em probabilidade, que leva à conclusão de que a formação didática dos professores deve oportunizar situações que evidenciem como realizar a análise didática do conteúdo, não apenas em perspectivas teóricas ou procedimentais, o papel da mediação e da interação são decisivos, sendo que, em alguns momentos os professores têm apresentado equívocos quanto a aleatoriedade e espaços amostrais</p>
Santos (2023)	<p>I- É fundamental que todos os educadores busquem estratégias motivadoras que proporcionem uma aprendizagem significativa para os estudantes.</p> <p>II- O jogo promoveu a participação ativa de todos os estudantes, facilitando a compreensão das atividades propostas.</p> <p>III- O preparo do professor também se mostra indispensável, uma vez que uma abordagem inadequada pode acentuar as dificuldades de aprendizado, e assim, o professor deve no contexto da probabilidade identificar as partes que geram mais dificuldades e fornecer um suporte adicional para os alunos</p>

Fonte: Autores (2024)

No quadro 3, os autores analisados mostram a importância do professor como mediador do processo de ensino-aprendizagem, ressaltando também um preparo antecipado do professor para aplicação de atividades experimentais e jogos em sala de aula, pois é importante que o professor estimule os alunos na construção ativa do conhecimento em voga no ambiente escolar.

Os autores destacam que o professor precisa analisar as interações verbais dos alunos, para assim, identificar as possíveis dificuldades de aprendizagem dos estudantes no conteúdo de probabilidade, sendo importante o docente incentivar os alunos a refletirem os motivos de suas respostas e estimular a atividade intelectual do aluno de maneira constante para que o aluno possa (re)construir de seu conhecimento em relação a probabilidade.

Diante do quadro 2 e 3 é possível conhecer as principais dificuldades e desafios enfrentados por professores e aluno no processo de ensino-aprendizagem de probabilidade, e

nos possibilitara desenvolver uma sequência didática para o ensino-aprendizagem desse objeto matemático, e com isso, será possível desenvolver de maneira antecipada as interversões orais e feedbacks que o professor terá que realizar para mediar o conhecimento e ajudar os alunos na transposição de possíveis que possa surgir na aplicação da sequência didática, que terá seu constructo teórico descrito a seguir.

5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

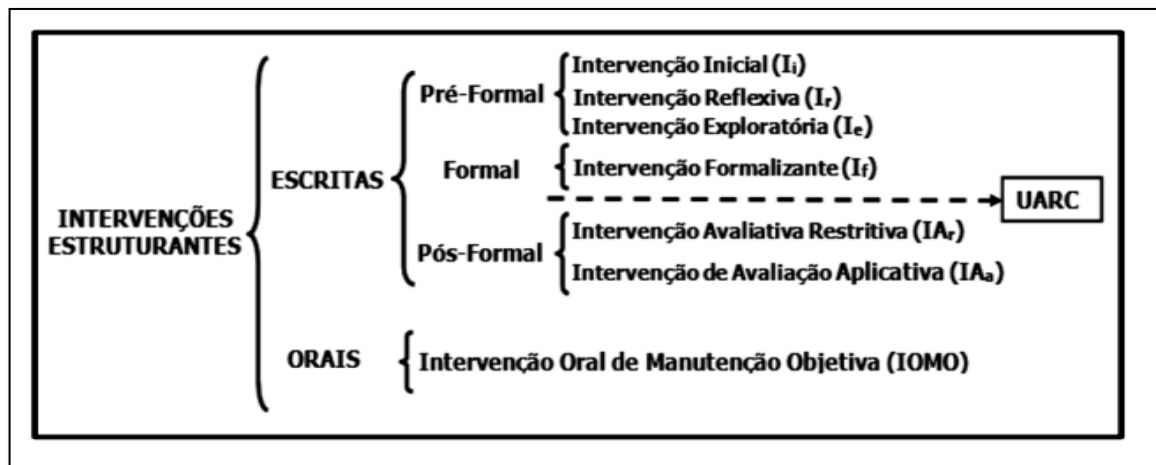
O livro escrito em 2017 por Natanael Freitas Cabral, intitulado “*Sequência didática: Estrutura e Elaboração*”, traz um constructo para a elaboração de sequências didática para o ensino, com isso Cabral (2017), toma por base os estudos de inúmeros autores e teóricos relacionados com a elaboração e aplicação de sequências didática.

Podemos compreender um constructo teórico para a elaboração e estruturação da Sequência didática, que Cabral (2017,p.59), denominou de Unidades Articulável de Reconstrução Conceitual (UARC), sendo “definida pelo conjunto de argumentações empírico-intuitivas construído por todas as Intervenções Estruturantes pré-formais que antecedem e inclui alguma Intervenção Formalizante”, com isso, o autor ressalta que essas intervenções organizam argumentos e registram a evolução dos conceitos matemáticos, elas também acumulam informações sobre como a Sequência Didática (um método de ensino) foi aplicada e como o professor regulou o processo de aprendizagem, sendo possível avaliar não apenas o que os alunos aprenderam, mas também como esse aprendizado aconteceu.

O autor explica que a UARC-1 é o ponto de partida, sendo uma Uarc de primeira geração, já a UARC-2, que é de segunda geração, deve estar ligado com a Uarc de primeira geração e assim por diante, como se tivesse um elo ligando cada Uarc, e que nas palavras de Cabral(2017,p.40) “o que o aluno, em tese, aprende em cada uma dessas UARC’s contribui potencializando sua capacidade de reconstrução conceitual a ponto de que, nas interações promovidas de uma n-ésima UARC, a reconstrução pretendida é atingida por ele”.

Cabral (2017) utiliza a palavra "intervenção" para explicar que o professor age de forma intencional ao lidar com seus alunos, ele quer destacar que o professor tem um papel importante em guiar e orientar o aprendizado dos alunos, as ações do professor são consideradas intervenções porque têm o objetivo de ajudar os alunos a aprender e alcançar suas metas de estudo, portanto, essas intervenções são parte fundamental do trabalho do professor.

Figura 1: Intervenções Estruturantes



Fonte: Cabral (2017, p.97)

Essas intervenções consolidam uma sequência didática, conforme Cabral (2017), a Intervenção Inicial possui duas modalidades, a “Exploração Potencial” (**I_i - EP**) e a “Conexão Pontual” (**I_i - CP**), sendo que nessas modalidades, o professor assume o papel de orientador do pensamento por meio da condução-diretiva dialógica, com o objetivo de (re)construção de um ou mais conceitos matemáticos do currículo escolar.

Cabral (2017, p.46) explica que “um bom início para uma SD consiste na apresentação de uma situação-problema, um jogo, um quebra-cabeça, um desafio de natureza aritmética, algébrica ou geométrica ou ainda de natureza híbrida”, sendo, esse início denominado “Exploração Potencial”, pois possibilita ao professor estimular diversos questionamentos, procedimentos investigativos, simulações, conjecturas, hipóteses, analogias e empirias, frentes aos alunos, para a construção do saber matemático.

A “Conexão Pontual” é apresentado por meio de um comando fornecido ao aluno, conforme Cabral (2017, p.61), o aluno é “estimulado a realizar um procedimento pontual sem uma relação aparentemente direta com o objeto conceitual em processo de reconstrução”, sendo que, quando essa modalidade é escolhida pelo professor para utilizar na Intervenção Inicial (**I_i**), é importante construir comandos procedimentais pontuais como sendo elos interligados de uma corrente, ou seja, cada procedimento operacional solicitado ao aluno dever estar ligado ao anterior.

As Intervenções estruturantes organizam uma Sequência didática de uma maneira que possibilita aos alunos a construção de seu próprio conhecimento, saindo de um modelo que foca apenas na manipulação de algoritmos e indo para um modelo de ensino pautado também na reflexão, conforme podemos observar nas palavras de Cabral (2017).

O que estou chamando de *Intervenção Inicial* (**I_i**) é, na verdade, o primeiro elemento de um jogo discursivo dirigido pelo professor com a intenção definida de estimular os aprendizes à percepção de alguma verdade do pensamento matemático e que, associada com outras percepções articuladas a essa primeira, pode exercer um papel facilitador na reconstrução conceitual pretendida. [...] Já a *Intervenção Reflexiva* (**I_r**) sempre se materializa por meio de um questionamento. Esse questionamento se refere a um ou mais aspectos relacionados ao conceito objeto de reconstrução [...] aqui o aluno é orientado a levantar hipóteses, fazer conjecturas, verificar possibilidades e estabelecer consequências. [...] Além disso, a *Intervenção Exploratória* (**I_e**) tem como objetivo aprofundar o olhar do aluno a respeito das respostas obtidas a partir das *Intervenções Reflexivas* (**I_r**), aqui os alunos são convidados para fazerem simulações, experimentações, descrições, preencher tabelas, elaborar gráficos e observações. [...] *Intervenção formalizante* (**I_f**). Aqui o professor reelabora as verdades “redescobertas” pelos alunos com as vestes da formalidade Matemática. Aqui as percepções dos alunos são consolidadas com uma linguagem mais abstrata que procurar satisfazer as exigências do saber disciplinar formal, axiomático, próprio da natureza matemática. [...] professor poderá inserir as *Intervenções Avaliativas Restritas* (**IA_r**) que foram concebidas com a finalidade de se estabelecer um primeiro parâmetro de aferição de aprendizagem do conceito objeto de reconstrução, o que deve ser fortalecido nessa etapa é um aspecto igualmente desprezado pelo ensino tradicional que é a justificativa de procedimentos adotados como base as verdades empírico-intuitivas estabelecidas nas reconstruções conceituais [...] a ideia é sair da lógica da “reprodução algorítmica” para uma lógica da “justificativa de procedimentos” a partir das noções conceituais. [...] as *Intervenções Avaliativas Aplicativas* (**IA_a**) cuja finalidade é a Resolução de Problemas de Aplicação. Aqui temos o nível mais elevado de avaliação do processo de apreensão conceitual. O aluno precisa ser capaz de mobilizar as noções conceituais associadas às propriedades operacionais decorrentes (algoritmos) em situações que envolvam resolução de problemas aplicados aos diversos contextos reais e/ou abstratos adequados ao seu nível de ensino (Cabral, 2017, p.40-43).

Diante disso, a *Intervenção Inicial* (**I_i**) é a primeira ação do professor, que busca despertar a percepção de verdades matemáticas nos alunos, a *Intervenção Reflexiva* (**I_r**) envolve questionamentos que incentivam os alunos a levantar hipóteses e verificar ideias sobre os conceitos estudados, já a *Intervenção Exploratória* (**I_e**) aprofunda a compreensão dos alunos por meio de atividades práticas, como simulações e gráficos, baseadas nas respostas da intervenção reflexiva, após essas *Intervenções Pré-formais* conforme é descrito por Cabral(2017), temos a *Intervenção Formalizante* (**I_f**) que é o momento que o professor organiza as descobertas dos alunos em uma linguagem matemática formal, enfatizando os conceitos e definições que são aceitos na matemática, e após a formalização do conhecimento matemático por parte do professor, vem o momento de avaliar o conhecimento adquirido pelo aluno por meio das Uarc's, sendo assim, temos a *Intervenções Avaliativas Restritas* (**IA_r**) que avaliam a aprendizagem dos alunos, focando em entender o que é o conceito matemático e como justificar seus procedimentos, e por fim, temos a *Intervenções Avaliativas Aplicativas* (**IA_a**) que é a avaliação mais alta onde os alunos resolvem problemas usando conceitos matemáticos em contextos práticos ou abstratos.

Cabral (2017) explica que todas essas intervenções escritas, pre-formal e pós-formal, são organizadas de maneira sistemática para materializar o texto que emerge a sequência didática, sendo que, além das seis intervenções estruturantes escrita, o autor criou a Intervenção Oral de Manutenção Objetiva(**I-OMO**), que para Cabral(2017, p.48-49), é uma “espécie de SD paralela, oculta de natureza complementar tão importante quanto àquela que esta materializada em papel, escrita, e que serve de orientação para as ações dos alunos e professor e onde estão delineados o objeto e objetivos de aprendizagem”.

O aluno é envolvido numa espécie de “ping-pong discursivo” provocado, por um lado, pelas Intervenções Estruturantes conforme eu as concebi e que se materializam de forma escrita nas Sequências Didáticas e, por outro lado, num tipo oculto de intervenções ao texto da Sequência Didática que eu denominei de **Intervenções Oraís de Manutenção Objetiva (I-OMO)**. Essas intervenções são extremamente necessárias, pois ajudam o professor a modular as aproximações e distanciamentos dos alunos em relação aos objetivos de aprendizagem (Cabral,2017, p.45).

Para o autor, as intervenções orais de manutenção objetiva(**I-OMO**) são geradas a partir das interações discursivas que irão ocorrer em sala de aula, por meio da provocação dos alunos causado pelas Uarc's que estão materializadas em uma Sequência didática para o ensino de determinado objeto matemático, sendo assim, gerando interações verbais de perguntas e resposta, entre o professor e o aluno, como se fosse uma espécie de “bate bola” interativo-discursivo.

Portanto, vamos combinar a elaboração de uma Sequência didática com base nas Uarc's com a Avaliação Formativa, sendo que, as Uarc's prever em sua constituição momentos de avaliação do conhecimento, que é o pós-formal, mas não vamos avaliar somente nesse momento, mas sim, em todo o processo de ensino, como prever a Avaliação Formativa atrelada ao ensino, que é descrito a seguir.

6 AVALIAÇÃO FORMATIVA

A avaliação formativa é uma estratégia educacional que visa acompanhar e orientar o processo de aprendizagem dos alunos, fornecendo feedback contínuo e oportunidades de melhoria, no qual, Black e William (1998) explicam a importância da interação entre ensino e aprendizagem, para que os professores ajudem seus alunos a aprender melhor, eles precisam entender como cada aluno está se saindo e quais dificuldades está enfrentando, isso pode ser feito por meio da observação, conversas em sala de aula e análise dos trabalhos dos alunos.

A avaliação é a forma como os professores e alunos coletam informações sobre o que está funcionando e o que precisa ser ajustado no processo de aprendizagem, quando essas informações são usadas para melhorar o ensino, chamamos isso de avaliação formativa, diante disso, é essencial que os professores conheçam as necessidades de seus alunos para adaptar suas aulas e ajudar cada um a aprender melhor (Black e William, 1998).

De acordo com Borralho (2021) a avaliação tem um papel importante na qualidade do ensino e das aprendizagens, influenciando como os alunos estudam, as estratégias dos professores e a relação dos pais na educação, sendo, a avaliação um fator crucial para garantir a qualidade do ensino e das aprendizagens, porém, é importante ressaltar que a forma como ela é realizada, pode ter tanto impacto positivo quanto negativo no processo educativo, uma avaliação excessivamente punitiva, por exemplo, pode desmotivar os alunos e gerar um ambiente de competição desleal entre eles.

Borralho (2021) destaca a importância da comunicação pedagógica eficiente entre professores e alunos, pois é através dela que os alunos recebem orientações e feedback necessários para aprender, o feedback é essencial no processo de avaliação formativa e deve ser dado de forma criteriosa e inteligente para auxiliar o desenvolvimento dos alunos, sendo que, estudos mostram que os alunos valorizam mais o feedback do que a simples classificação, o que demonstra a importância de priorizar o feedback na avaliação, sendo assim, a avaliação formativa visa contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos e do ensino dos professores.

Black et al (2004) explicam que para melhorar a aprendizagem em sala de aula, os professores precisam planejar com cuidado suas ações de ensino e dar feedback de qualidade aos alunos, isso significa, pensar com antecedência sobre as questões e atividades que irão promover a aprendizagem dos alunos, além disso, é importante que os professores forneçam feedback claro e específico, tanto em conversas durante a aula quanto em trabalhos escritos, assim, o feedback eficaz ajuda os alunos a compreenderem o que é necessário para ter um bom desempenho, e quais passos podem tomar para melhorar suas habilidades e estratégias de aprendizagem.

De acordo com Black et al (2004), explorar e utilizar perguntas de forma mais estratégica no processo de ensino-aprendizagem, os autores ressaltam que é preciso ir além das perguntas focadas apenas em conhecimentos factuais e considerar a qualidade e as diferentes funções que as perguntas podem ter para a aprendizagem dos alunos, além disso, as perguntas são ferramentas de estímulo ao pensamento crítico e como meio de promover a participação

ativa dos alunos no processo de aprendizagem, segundo o autor, ao invés de apenas buscar respostas corretas, é essencial que os estudantes sejam incentivados a expressar e discutir seus próprios entendimentos, o que os torna mais engajados e conscientes do seu papel no processo educativo.

De acordo com Black et al (2004) basicamente, as principais ideias propostas para agir nesse sentido foram inspiradas pelas vivências dos professores, onde essas vivências são:

- Planeje atividades em sala de aula para dar aos alunos a oportunidade de expressar seus pensamentos para que o feedback possa ajudar desenvolvê-lo;
- formular feedback para que ele oriente a melhoria aprendizado;
- usar atividades que exijam colaboração para que todos sejam incluídos e desafiados e treinar os alunos para ouvir, respeitar e respeitar as ideias uns dos outros; e
- certifique-se de que os alunos sejam participantes ativos nas aulas e enfatize que a aprendizagem pode depender menos de sua capacidade de identificar a resposta certa e mais na sua prontidão para expressar e discutir o seu próprio entendimento (Black et al, 2004, p.19. Tradução nossa).

Os autores sugerem que os professores planejem atividades em sala de aula que permitam aos alunos expressarem seus pensamentos, a fim de receberem feedback para desenvolvê-los, é importante formular esse feedback de maneira que seja orientado para a melhoria do aprendizado, além disso, é recomendado que sejam utilizadas atividades que promovam a colaboração entre os alunos, garantindo que todos sejam incluídos e desafiados.

É essencial também treinar os alunos para ouvirem e respeitarem as ideias uns dos outros, onde destaca-se a importância de eles serem participantes ativos nas aulas, enfatizando que a aprendizagem pode depender mais da capacidade de expressar e discutir o próprio entendimento do que de identificar a resposta certa.

Uma coisa é planejar novos tipos de atividades em sala de aula e outra bem diferente é colocá-los em prática de maneira que são fiéis aos objetivos para os quais foram desenvolvidos. Aqui não há receitas a serem seguidas de maneira uniforme. [...] “cada professor encontra suas próprias maneiras de incorporar as lições e ideias expostas acima em seus próprios padrões de trabalho em sala de aula.” [...] Um segundo princípio é que o ambiente de aprendizagem pretendido requer uma cultura de sala de aula que pode muito bem ser desconhecida e desconcertante tanto para professores como para alunos. Os alunos têm que deixar de se comportar como passivos destinatários do conhecimento oferecido pelo professor para se tornarem alunos ativos que possam assumir responsabilidade e gerenciar seu próprio aprendizado (Black et al, 2004, p.20. Tradução nossa).

Planejar atividades diferentes em sala de aula e colocá-las em prática de forma fiel aos objetivos, é desafiador, não existe uma receita única para seguir, cada professor encontra suas próprias maneiras de aplicar as lições, sendo assim, é importante criar uma cultura de sala de

aula que estimule os alunos a serem ativos em seu aprendizado, deixando de ser apenas receptores passivos do conhecimento do professor.

Além disso, a mudança de paradigma proposta também envolve uma modificação no papel dos professores, que deixam de ser apenas transmissores de conteúdo para se tornarem facilitadores da exploração e desenvolvimento de ideias por parte dos alunos, nesse sentido, os educadores passam a assumir a função de líderes na condução das discussões e na estimulação do pensamento crítico e criativo dos alunos.

Com isso, vemos a importância da abordagem centrada no aluno e na discussão de ideias para o desenvolvimento de habilidades, como, autonomia, a capacidade de argumentação e senso crítico, além disso, seria relevante ressaltar como essa mudança de perspectiva pode impactar positivamente, não apenas na aprendizagem dos conteúdos, mas também no desenvolvimento de competências essenciais para a vida em sociedade.

Black.et.al (2004) mostra que as expectativas e a cultura da sala de aula podem ser modificadas da seguinte forma:

- alterando o “contrato de sala de aula” para que todos esperem que professor e alunos trabalhem juntos pelo mesmo fim: a melhoria da aprendizagem de todos;
- capacitando os alunos para se tornarem alunos ativos, assumindo assim a responsabilidade pela sua própria aprendizagem;
- incorporando as mudanças no papel do professor, passo de cada vez, conforme acharem apropriado; e
- pela atenção sustentada e pela reflexão sobre as maneiras pelas quais a avaliação pode apoiar a aprendizagem. (Black.et.al,2004, p.20.Tradução nossa)

A importância de mudar a dinâmica da sala de aula para que tanto os professores quanto os alunos trabalhem juntos em prol da melhoria da aprendizagem de todos, isso inclui, capacitar os alunos a se tornarem mais ativos em seu próprio processo de aprendizagem, assumindo responsabilidade por ela, além disso, propõe mudanças no papel do professor gradualmente, conforme necessário, e destaca a importância da avaliação na sustentação da atenção e reflexão para apoiar a aprendizagem.

Se você é professor do ensino fundamental ou médio escolar, experimente com apenas um grupo, ou se você é um professor do ensino fundamental, experimente em apenas uma área disciplinar, nós achamos que à medida que os professores ganhem confiança podem permitir que os alunos digam o que sabem e o que precisam saber. A primeira razão para começar no início do ano é para que haja tempo para acostumar tanto o professor e estudantes a uma nova maneira de trabalhar. A segunda é que pode ser muito difícil mudar os hábitos estabelecidos e rotinas no meio de um ano. (Black.et.al,2004, p.20.Tradução nossa)

Para incorporar ideias de avaliação formativa na prática, primeiro é importante refletir sobre o que já está sendo feito, em seguida, é recomendado experimentar pequenas mudanças para evitar riscos e demandas excessivas, o processo de experimentação pode começar com apenas um grupo de alunos ou em uma disciplina específica, permitindo que o professor ganhe confiança no novo método, começar no início do ano escolar é aconselhável para que haja tempo de adaptação tanto para o professor quanto para os alunos, sendo que, para mudar hábitos e rotinas estabelecidos no meio do ano pode ser mais complicado.

A avaliação formativa se torna uma ferramenta de aprendizagem eficaz, que estimula a reflexão e o aprimoramento contínuo dos alunos, e diante do exposto, desenvolvemos uma sequência didática para o ensino-aprendizagem da probabilidade, tomando como base as Uarc's e avaliação formativa, sendo descrito a seguir.

7 PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Desenvolvemos uma sequência didática materializada de maneira escrita por 2 Uarc's avaliativas formativas, onde temos como objetivo, o processo de ensino e aprendizagem dos conhecimentos matemáticos iniciais em torno da Probabilidade, e em desenvolver a competência específica 3 da BNCC (Brasil, 2018) descrita para o Ensino Médio e a habilidade (EM13MAT311), onde os objetivos de aprendizagem para o aluno, é de serem capazes de identificar e descrever todas as possíveis saídas de um experimento aleatório (o espaço amostral), sendo importante aprender a contar as diferentes possibilidades de eventos, que diante disso, os alunos devem aprender a calcular a probabilidade de eventos, utilizando as informações do espaço amostral e as contagens realizadas, com isso, a competência visa desenvolver habilidades matemáticas para trabalhar com a probabilidades de forma crítica e fundamentada. Os materiais que podem ser utilizados são, lápis, caneta, o roteiro da sequência didática e 1 Dado.

UARC-1

A UARC 1 tem como tópico a abordagem de fenômenos aleatórios, evento e espaço amostral, onde o objetivo nesta atividade é conceituar esses conhecimentos matemáticos iniciais aos alunos, sendo assim, esperamos que os alunos possam compreender o que vem ser os conceitos iniciais da probabilidade, como, acaso, aleatoriedade, evento certo e impossível, e espaço amostral, para isso, pode ser utilizado uma experimentação em sala usando um jogo de

dados, onde os alunos terão que lançar dois dados e marcar no quadro o resultado da soma dos valores que irão aparecer na face de cima dos 2 dados, e ganha o aluno que marcar 4 linhas primeiro, na horizontal ou na vertical.

É importante para o professor, ter visão geral dos conhecimentos prévios que os alunos precisam ter para obter um bom desempenho na Uarc-1, como já foi visto anteriormente na revisão bibliográfica, é importante os alunos terem conhecimentos prévios dos conteúdos do 1º ano do Ensino Médio, como, conjuntos, e da matemática básica do Ensino Fundamental, no qual, a modalidade utilizada para o início desta UARC é o tipo Exploração Pontual, pois permite a utilização de jogos para iniciar uma atividade da sequência didática.

JOGO COM DADOS

[I_i – EP] Cada aluno deve jogar dois dados de forma simultaneamente, realizando a soma e marcar o resultado em uma das linhas. Vence quem marcar primeiro quatro linhas.



[I_r]. Antes de lançar um dado, você saberia qual número poderia aparecer na face de cima do dado? Por que?

[I_e]. Elabore um quadro onde você consiga representar o lançamento de 2 dados. Na vertical e na horizontal coloque a numeração de um dado de 1 até 6.

[I_r]. Após desenvolver o quadro, o que você observa? Qual a relação do quadro com o jogo de dados realizado em grupo? Justifique sua resposta.

[I_r]. Com base no jogo de dados feito em grupo e no quadro. Quantas possibilidades têm para sair a soma 9 no lançamento de 2 dados? Justifique sua resposta.

[I_r]. Com base no jogo de dados feito em grupo e no quadro. Quantas possibilidades têm para sair a soma 12 no lançamento de 2 dados? Justifique sua resposta.

[I_r]. Com base no jogo de dados feito em grupo e no quadro. Quantas possibilidades têm para sair a soma 7 no lançamento de 2 dados? Justifique sua resposta.

[I_f] Denominamos experimento aleatório a todo experimento que, repetido em condições consideradas idênticas, pode apresentar resultados diferentes. A variabilidade do resultado é devido ao que chamamos de acaso.

[I_f] Denominamos espaço amostral de um experimento aleatório ao conjunto de todos os resultados possíveis deste experimento. Qualquer conjunto formado por parte destes resultados é denominado evento. Mais precisamente, evento é qualquer subconjunto do espaço amostral.

[IA_r] Com base no jogo de dados feito em grupo. Quantas possibilidades têm para a sair soma 1 no lançamento de 2 dados? Justifique se é possível ou impossível de ocorrer.

Iniciamos a Uarc-1 com um material concreto que é o jogo de dados, que de acordo com Rosa (2023) e Santos (2023), o jogo possibilita uma maior interação dos alunos no ambiente da sala de aula, sendo que, jogos de dados, foram essenciais para a formação do pensamento sobre probabilidades.

A Uarc-1 é uma atividade organizada sistematicamente para o aluno construir seu conhecimento inicialmente por meio do jogo de dados, sendo que, o jogo permitirá ao aluno interações dialógicas-discursiva com o professor e com seus pares, e assim, será possível provocar os alunos na formulação de hipótese, conjecturas e ideias que possibilitem emergir dessas interações verbais entre professor-aluno e aluno-aluno os objetos iniciais de conhecimento da probabilidade, como, os fenômenos aleatórios, acaso, evento, evento certo, impossível e espaço amostral.

Black e William (1998) e Cabral (2017) corroboram na ideia de que o professor deva conhecer as dificuldades de seus alunos, com isso, realizamos em um tópico precedente desta pesquisa, uma revisão bibliográfica em torno do tema Probabilidade, para assim, conhecer as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de aprendizagem da probabilidade.

Sendo assim, a revisão bibliográfica mostra as pesquisas de Santos (2012); Pereira (2013) e Struminski (2016), mostram que as principais dificuldades dos alunos foram em compreender os fenômenos probabilísticos e a ideia de acaso, como também em interpretar o comando da atividade e na matemática básica.

Já Soares (2018); Rosa (2023) e Santos (2023) observaram que os alunos tiveram dificuldades em entender o funcionamento do jogo envolvendo o lançamento de dois dados e em expressar de forma oral e escrita o que estavam pensando, e também, em compreender o comando das atividades e a correlação entre as atividades anteriores com as posteriores, em decorrência disso, apresentaram dificuldades em compreender e aplicar os conceitos de probabilidade.

Para a superação dessas dificuldades que já conhecemos previamente, será feito intervenções orais por parte do professor, que Cabral (2017) denomina de Intervenção Oral de

Manutenção Objetiva (I-OMO) que servem com orientador as ações dos alunos, e no contexto da avaliação formativa temos os Feedbacks, que para Black.et.al (2004) deve ser fornecido de maneira criteriosa e inteligente para auxiliar o desenvolvimento dos alunos, sendo assim, o quadro 4 a seguir, mostra os feedbacks que também são as Intervenções Oraís (I-OMO) que o professor irá usar para orientar o aluno em cada dificuldade que possa surgir na aplicação da sequência didática em sala, sendo que, no quadro 4 em negrito são as dificuldade dos alunos e abaixo os feedbacks(I-OMO) para utilização do professor.

Quadro 4: Feedbacks relacionado com as dificuldades dos alunos

Professor
Feedback 1: Compreensão de Fenômenos Probabilísticos e Acaso "É normal ter dificuldades ao lidar com conceitos de probabilidade e acaso, pois são ideias que exigem uma nova forma de pensar. Vamos trabalhar juntos em exemplos práticos, como lançamentos de dados e sorteios, para que você possa visualizar melhor essas situações e entender a aleatoriedade envolvida."
Feedback 2; Interpretação de Comandos da Atividade "Percebi que algumas instruções das atividades causaram confusão. Vou sugerir que, ao ler um comando, você busque identificar as partes principais e, se possível, resuma em suas próprias palavras. Assim, ficará mais fácil entender o que precisa ser feito."
Feedback 3: Matemática Básica Vamos focar mais na matemática básica, que é fundamental para a compreensão de conceitos mais complexos, como a probabilidade. Praticar adições e multiplicações pode ajudar bastante a melhorar sua confiança e competência nos cálculos."
Feedback 4: Funcionamento do Jogo com Dois Dados O jogo com dois dados pode parecer complicado à primeira vista. Que tal fazermos algumas jogadas juntos? Assim, você poderá ver na prática como funcionam as combinações e as probabilidades de cada resultado."
Feedback 5: Expressão Oral e Escrita "Senti que você teve dificuldade em expressar suas ideias. Tente praticar suas explicações em voz alta, seja sozinho ou com um amigo. Isso te ajudará a organizar melhor seus pensamentos. Na escrita, comece a fazer rascunhos antes de finalizar seu texto."
Feedback 6: Correlações entre Atividades "Identificar a correlação entre atividades passadas e atuais é fundamental para a aprendizagem. Vamos revisar juntos o que você já aprendeu e como isso se relaciona com os novos conceitos. Esse mapa mental pode ajudar a visualizar essas conexões."
Feedback 7: Compreensão e Aplicação de Conceitos de Probabilidade "A compreensão e a aplicação de conceitos de probabilidade requerem prática. Vamos resolver mais exercícios juntos e, aos poucos, você se sentirá mais confortável em aplicar os conceitos em diferentes contextos, como em jogos e situações do dia a dia."
Feedback 8: Atividade de Lançamento de Dados "Você demonstrou dificuldades ao trabalhar com os lançamentos de dados. Vamos revisar a tabela do jogo juntos e discutir as possibilidades, o que irá ajudar a aprimorar sua compreensão sobre os resultados mais prováveis."
Feedback 9: Diálogo sobre as Atividades "Na próxima atividade, que tal conversarmos sobre qual foi a parte mais desafiadora? Isso pode ajudar a esclarecer dúvidas e reforçar a compreensão dos temas abordados."
Feedback 10: Revisão de Conceitos "A cada nova atividade, visitar os conceitos anteriores pode fortalecer seu aprendizado. Sugiro que ao iniciar uma nova atividade, você faça uma breve revisão do que aprendeu antes."

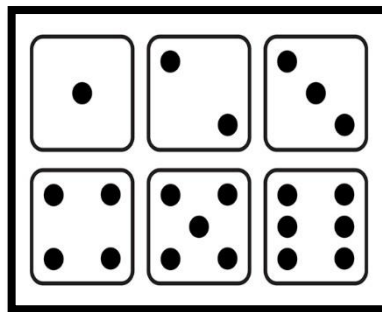
Fonte: Autores (2024)

Esses feedbacks podem ser adaptados conforme o contexto da aula e as necessidades específicas de cada aluno, o importante é que o aluno sinta que há espaço para crescer e que

suas dificuldades são compreensíveis e partilhadas, além de serem tratadas de maneira construtiva.

UARC-2

A UARC 2 tem como tópico a abordagem da definição de probabilidade, onde o objetivo nesta atividade é de o aluno compreender o que vem a ser a definição de probabilidade, no qual, a Uarc-2 estar ligada como um elo a Uarc-1, onde os conhecimentos construídos na Uarc-1 pelos alunos, serão importantes na construção do conhecimento matemático em torno da definição da Probabilidade, sendo importante, que o professor compreenda quais os conhecimentos prévios que os alunos precisam ter para que eles possam ter autonomia na construção do conhecimento, e assim, o professor tem a possibilidade de ser mediador e orientado nessa construção.



[I_e] Observe o Dado. Qual o total de números ele possui? Escreva esses números.

[I_e] Quantos números Pares o dado possui e em seguida escreva esses números

[I_e] Quantos números impares o dado possui e em seguida escreva esses números.

[I_e] No quadro a seguir marque com X os números pares.

Dado	1	2	3	4	5	6
Pares						

[I_r]Observando o total de números de um dado e os valores que você marcou. Explique qual a chance de sair os números pares no lançamento de um dado?

[I_e] No quadro a seguir marque com X os números impares.

Dado	1	2	3	4	5	6
Impares						

[I_r]Observando o total de números de um dado e os valores que você marcou. Explique qual a chance de sair os números impares no lançamento de um dado?

[I_e] Elabore um quadro onde você consiga representar o lançamento de 2 dados. Na vertical e na horizontal coloque a numeração de um dado de 1 até 6.

[I_e] Qual o total de quadradinhos sugeriram na construção do quadro a cima?

[I_r]Com base no quadrado e em relação ao total. Qual a Chance de sair soma 9 no lançamento de 2 dados?

[I_r] Com base no quadrado e em relação ao total. Qual a Chance de sair soma 12 no lançamento de 2 dados?

[I_r] Com base no quadrado e em relação ao total. Qual a Chance de sair soma 7 no lançamento de 2 dados?

[I_r] Com base no quadrado e em relação ao total. Qual a Chance de sair soma 10 no lançamento de 2 dados?

[I_f] Em um experimento aleatório com n resultados distintos que tenham chances iguais de ocorrer, a probabilidade de ocorrência $\frac{1}{n}$. Quando o espaço amostral é equiprovável, isto é, o experimento aleatório tem n resultados possíveis todos com chances iguais de ocorrer, se um evento A é constituído de k elementos, então a probabilidade de ocorrer A é:

$$P(A) = \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \dots + \frac{1}{n} = \frac{k}{n}$$

K Vezes

Denominamos probabilidade de ocorrência de um evento A à soma das probabilidades de ocorrência dos elementos de A , sendo indicado por $P(A)$.

Neste caso indicando por $n(A)$ e $n(\Omega)$ os números de elementos de A e de Ω , com isso, temos:

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(\Omega)}$$

Levando em conta que ocorrer o evento A significa ocorrer um dos elementos que pertencem a A , também chamamos os elementos de A de *casos favoráveis* a A . Assim, num espaço equiprovável temos que:

$$P(A) = \frac{\text{número de casos favoráveis a } A}{\text{número de resultados possíveis do experimento}}$$

[IA_a] (MACKENZIE-SP) No lançamento simultâneo de dois dados não viciados, a probabilidade de obter-se soma 7 é:

[IA_a] (PUCRS) Dois dados são jogados simultaneamente. A probabilidade de se obter soma igual a 10 nas faces de cima é

As atividades da Uarc-2 possibilita o aluno construir o conhecimento matemático sobre a definição de probabilidade, por meio das interações dialógicas entre professor-aluno, onde essas interações verbais provocadas pelas atividades da Uarc-2, onde é a culminância final dessa pesquisa, pois permite que o conhecimento seja bem formalizado no cognitivo dos alunos, sendo assim, espera-se uma maior facilidade por parte do aluno em resolver problemas envolvendo a probabilidade em avaliações externas, como é o caso do Exame Nacional do Ensino Médio(ENEM) e outros Vestibulares.

De acordo com Souza (2012), Struminski (2016), Soares (2018) e Santos (2023) detectaram que os alunos tiveram dificuldades em compreender as atividades e em realizar o cálculo de probabilidade, sendo causado por não lembrarem de conceitos de números, divisão, números decimal, porcentagem, fração e de não compreender a probabilidade como sendo uma razão, além disso, apresentaram dificuldades com a linguagem matemática que envolve a probabilidade e em questões que envolviam o lançamento de dois dados, em identificar corretamente as faces do dado, em concluir a atividade integralmente e na resolução dos problemas.

Para a superação dessas dificuldades, será realizado a Intervenção Oral de Manutenção Objetiva (I-OMO) que são os comandos verbais e orientações fornecido pelo professor no momento da experimentação em sala de aula pelo professor, e no contexto da avaliação formativa, são os Feedbacks que irão conduzir os alunos na construção do conhecimento matemático, com isso, o quadro 5 a seguir, mostramos os feedbacks que também são as Intervenções Oraís (I-OMO) que o professor irá utilizar para orientar o aluno em cada dificuldade que possa surgir na aplicação da Uarc-2 em sala.

Quadro 4: Feedbacks relacionado com as dificuldades dos alunos

Professor
Feedback 1: Compreensão de Conceitos Matemáticos "Olá, turma! Durante nossas atividades sobre probabilidade, percebi que alguns conceitos fundamentais, como frações, porcentagens e números decimais, não estão tão claros para vocês. É fundamental que reforcemos esses tópicos, pois eles são a base para entender a probabilidade. Vamos revisar juntos esses conteúdos nas próximas aulas e praticar mais algumas questões. Lembrem-se, compreender esses conceitos facilita muito a resolução de problemas matemáticos!"
Feedback 2: Probabilidade como Razão "Oi, pessoal! Um ponto importante que precisamos trabalhar melhor é a compreensão da probabilidade como uma razão. Lembrem-se de que a probabilidade nos diz a chance de um evento ocorrer em relação ao total de possibilidades. Vamos fazer algumas atividades práticas para que possamos visualizar isso melhor. Trazer situações do dia a dia pode ajudar bastante na nossa compreensão!"
Feedback 3: Lançamento de Dois Dados "Oi, classe! Notei que muitos de vocês encontraram dificuldades nas questões envolvendo o lançamento de dois dados. É normal ter dificuldades com questões mais complexas. Vamos dedicar um tempo para praticar a identificação das faces dos dados e como calcular a probabilidade de eventos que envolvem mais de um dado. Estou aqui para ajudar! Vamos juntos resolver exemplos práticos e aprender a construir essas soluções."
Feedback 4: Linguagem Matemática "Olá, alunos! A linguagem matemática pode parecer desafiadora, especialmente quando falamos de probabilidade. É essencial que nos familiarizemos com os termos e as expressões utilizadas. Vamos criar um glossário com definições e exemplos para que todos possam consultar. Isso ajudará na sua compreensão das questões e na aplicação do que aprendemos."
Feedback 5: Conclusão das Atividades "Oi, estudantes! Notei que alguns de vocês tiveram dificuldades em concluir as atividades de probabilidade. É importante que trabalhemos no gerenciamento do nosso tempo e na leitura atenta das questões. Vamos praticar mais algumas atividades juntos, focando em como interpretar os problemas e em como dividir as tarefas para que possamos completá-las com sucesso. No final, todos podemos fazer bem essas atividades!"
Feedback 6: Resolução de Problemas "Olá, turma! Durante nossas atividades, percebi que alguns de vocês sentiram dificuldade na resolução dos problemas apresentados. Vamos organizar uma sessão de revisão onde poderemos discutir as estratégias de resolução passo a passo. O importante é praticar e não ter medo de perguntar! Estou aqui para apoiar todos vocês nesse aprendizado."

Fonte: Autores (2024)

Esses feedbacks são projetados para serem construtivos e encorajadores, ajudando os alunos a identificarem suas dificuldades e propondo caminhos para superá-las.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para tornar o ensino de Probabilidade mais eficaz, é fundamental utilizar estratégias pedagógicas que promovam a construção ativa do conhecimento, como a resolução de problemas contextualizados, a realização de experimentos práticos e o uso de recursos tecnológicos, além disso, a integração da avaliação formativa ao ensino de probabilidade permite acompanhar e orientar o processo de aprendizagem dos alunos, identificar suas dificuldades e oferecer suporte individualizado.

Sair de um modelo de ensino tradicional, não é fácil, nem para o professor e nem para o aluno, mas é possível de ocorrer de maneira gradativa em direção de um modelo de ensino focado na construção do conhecimento por parte do aluno, sendo, o professor um mediador no processo de ensino-aprendizagem-avaliação, onde, a integração da avaliação formativa ao ensino de Probabilidade permite acompanhar e orientar o processo de aprendizagem dos alunos, identificar suas dificuldades e oferecer suporte individualizado por meio dos *feedbacks*.

A sequência didática com base nas Uarc's junto com a Avaliação Formativa permite uma maior interação em sala de aula, onde torna-se importante o professor fornecer *feedbacks* adequados que possam auxiliar o aluno na construção do conhecimento inicial da probabilidade, nesse sentido, os *feedbacks* sugeridos podem conduzir os alunos em direção a superação de suas dificuldades, e assim, construir os conhecimentos iniciais da Probabilidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio)** – Parte III: Ciências da Natureza Matemática e suas tecnologias. Brasil.1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, v. 2, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: 2018.

BORRALHO, A. (2021). Avaliação pedagógica e avaliação em larga escala: Perspectivas, limites e relações. In T. Pereira (org.), *Avaliação Pedagógica: Limites e Possibilidades* (pp. 13-32). CRV.

BLACK, Paul. et al. **Working Inside the Black Box**: assessment for learning in the classroom. Phi Delta Kappan, p. 9-21, set. 2004.

BLACK, P; WILIAM, D. **Inside the Black Box: Raising Standards Through Classroom Assessment**. Phi Delta Kappan 80, no. 2 (October 1998): 139-144, 146-148.

CABRAL, N. F. **Sequências Didáticas: estrutura e elaboração/** Natanael Freitas Cabral. Belém: SBEM / SBEM-PA, 2017

GIL, A. C; **Métodos e Técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PEREIRA, J.E. **Uma sequência didática utilizando jogos para introdução do conceito de probabilidade**. 2018. 67f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018

SANTOS, Tania. M. dos. **Explorando a probabilidade no ensino médio: uma sequência didática utilizando um jogo**. 2023, 92f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2023.

SOUZA, A. M. S.de. **Proposta de ensino para conceituação de acaso como introdução ao ensino de probabilidade**. 2012. 78f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2012

SOARES, M. Brito. **O ensino de Probabilidade por meio de atividades**. 2018. 294 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade do Estado do Pará, Belém, 2018.

STRUMINSKI, L.A.F. **Uso de jogos no Ensino de Matemática: uma proposta didática para o ensino de probabilidade**. 2016. 100f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – Profmat) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2016

ROSA, Bruno Castilho. **Uma sequência didática para o ensino de conceitos em probabilidade e estatística** 2023. 85 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Tradução de Carlos Henrique Lucas Lima. Porto Alegre: Artmed, 2010. 197 p.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica

FINANCIAMENTO

Não se aplica.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Fabricio da Silva Lobato

Introdução: Fabricio da Silva Lobato

Referencial teórico: Fabricio da Silva Lobato/ Isabel Cristina Rodrigues Lucena

Análise de dados: Fabricio da Silva Lobato
Discussão dos resultados: Fabricio da Silva Lobato
Conclusão e considerações finais: Fabricio da Silva Lobato
Referências: Fabricio da Silva Lobato
Revisão do manuscrito: José Messildo Viana Nunes
Aprovação da versão final publicada: José Messildo Viana Nunes

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Não se aplica.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

LOBATO, Fabricio da Silva; LUCENA, Isabel Cristina Rodrigues; NUNES, José Messildo Viana. Sequência didática e avaliação formativa: elo teórico para o ensino-aprendizagem da probabilidade. **ReTEM – Revista Tocantinense de Educação Matemática**. Arraias, v. 3, e25009, jan./dez., 2025. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2025.v3.476>

COMO CITAR - APA

Lobato, F. da S., Lucena, I. C. R., Nunes, J. M. V. (2025). Sequência didática e avaliação formativa: elo teórico para o ensino-aprendizagem da probabilidade. *ReTEM – Revista Tocantinense de Educação Matemática*, 3, e25009. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2025.v3.476>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à ReTEM – Revista Tocantinense de Educação Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da ReTEM. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://ojs.sbento.org/index.php/ReTEM/retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto ([Open Access](#)) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](#). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER

Sociedade Brasileira de Educação Matemática - Regional Tocantins ([SBEM-TO](#)). Publicação no [Portal de Eventos e Revistas](#) da SBEM-TO. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.







Sociedade Brasileira de
Educação Matemática
Regional Tocantins

EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

EDITORES CONVIDADOS

José Roberto Linhares de Mattos  

Mônica Suelen Ferreira de Moraes  

Sandra Maria Nascimento de Mattos  

VERSÃO SIMPLIFICADA

Uma versão simplificada do referido manuscrito foi publicada nos Anais do I SPEM-Amazônia – Seminário de Pesquisa em Educação Matemática na/da Amazônia. Link: <https://ojs.sbemto.org/index.php/ispem-amazonia/article/view/407>

AVALIADORES

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

HISTÓRICO

Submetido: 27 de julho de 2025.

Aprovado: 11 de agosto de 2025.

Publicado: 22 de dezembro de 2025.

