



MÚSICA E MATEMÁTICA - USO DO MUSICALCOLORIDA PARA O ENSINO
DOS NÚMEROS REAIS

MUSIC AND MATHEMATICS - USING MUSICALCOLORIDA FOR TEACHING
REAL NUMBERS

MÚSICA Y MATEMÁTICAS - USO DE MUSICALCOLORIDA PARA LA
ENSEÑANZA DE LOS NÚMEROS REALES

Davi Franco Tavares*  

Eulina Coutinho Silva do Nascimento**  

Caio Gabriel Moreira C. da Silva***  

Sara Silva dos Santos****  

RESUMO

São diversas as formas utilizadas para transformar a matemática escolar em algo mais atrativo aos olhos dos educandos, com isto em mente os autores deste trabalho buscaram maneiras de relacionar a arte e a matemática, nos levando até a música, objeto artístico bastante utilizado mundo afora. Com isso, este trabalho tem como principal objetivo mostrar formas de relacionar a música e a matemática, apresentando os números reais de forma lúdica e divertida com o auxílio de ferramentas, além de introduzir a teoria musical, fazendo uso também de referenciais teóricos para embasar a pesquisa. Porém, não é uma tarefa fácil encontrar formas de relacionar a matemática e a música de forma que não fique maçante, nos levando a utilização do software MusiCALcolorida, uma calculadora multissensorial que utiliza de cores e sons, para ensino dos números reais, desenvolvido com objetivos de inclusão, o qual foi utilizado em oficinas aplicadas em dois momentos, sendo o primeiro com alunos de graduação em matemática e no segundo com alunos do ensino fundamental 2, descritos nos relatos de experiência. concluímos que com ajuda do software é possível a junção da matemática e a música de forma lúdica, porém, é preciso aprimorar a adequação a públicos mais amplos e buscar formas de contornar alguns contratempos encontrados durante sua utilização.

Palavras-chave: Educação Matemática. Matemática e Música. *Softwares* Educacionais.

* Licenciando em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Bolsista do grupo PET Matemática e Meio Ambiente da UFRRJ. E-mail: davifranco@ufrj.br

** Doutora pela COPPE/UFRRJ, Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professora Titular do Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. Professora do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola PPGA e do Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional -PROFMAT, ambos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Tutora do Programa de Educação Tutorial do MEC, PET Matemática e Meio Ambiente da UFRRJ. Líder do grupo de pesquisa Ensino de Matemática, Saberes Culturais e Inclusão. E-mail: eulina@ufrj.br

*** Licenciado em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Ex-bolsista do grupo PET Matemática e Meio Ambiente da UFRRJ. Mestrando do Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática PPGEDUCIMAT. E-mail: caiogabrielmoreira1@gmail.com

**** Licencianda em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ. Ex-bolsista do grupo PET Matemática e Meio Ambiente da UFRRJ. Membro do grupo Robótica Educacional Inclusiva, 3C da UFRRJ. E-mail: sara.santos1102@gmail.com

ABSTRACT

There are various ways to make school mathematics more appealing to students. With this in mind, the authors of this work sought ways to connect art and mathematics, leading us to music, an artistic medium widely used around the world. Thus, the main goal of this work is to present ways to connect music and mathematics presenting real numbers in a playful and enjoyable way using tools, as well as to introduce musical theory, also relying on theoretical frameworks to support the research. However, finding ways to relate mathematics and music without making it monotonous is not an easy task, which led us to use the MusiCALcolorida software, a multisensory calculator that utilizes colors and sounds to teach real numbers. This software, developed with inclusion goals in mind, was used in workshops applied in two stages: first, with undergraduate mathematics students, and later, with middle school students, as described in the experience reports. We concluded that, with the help of the software, it is possible to unite mathematics and music in a playful way. However, it is essential to enhance its suitability for broader audiences and find ways to address some challenges encountered during its use.

Keywords: Mathematics Education. Mathematics and Music. Educational Software.

RESUMEN

Existen varias maneras de hacer que las matemáticas escolares sean más atractivas para los estudiantes. Con esto en mente, los autores de este trabajo buscaron formas de conectar el arte y las matemáticas, llevándonos a la música, un medio artístico ampliamente utilizado en todo el mundo. Así, el objetivo principal de este trabajo es presentar formas de conectar la música y las matemáticas de manera lúdica y placentera utilizando herramientas, así como introducir la teoría musical, apoyándose también en marcos teóricos que sustenten la investigación. Sin embargo, encontrar maneras de relacionar las matemáticas y la música sin que resulte monótono no es una tarea fácil, lo que nos llevó a utilizar el software MusiCALcolorida, una calculadora multisensorial que utiliza colores y sonidos para enseñar números reales. Este software, desarrollado con objetivos de inclusión en mente, se utilizó en talleres aplicados en dos etapas: primero, con estudiantes de matemáticas de pregrado, y luego, con estudiantes de secundaria, como se describe en los informes de experiencia. Concluimos que, con la ayuda del software, es posible unir las matemáticas y la música de manera lúdica. Sin embargo, es esencial mejorar su idoneidad para audiencias más amplias y encontrar formas de abordar algunos desafíos encontrados durante su uso.

Palabras clave: Educación Matemática. Matemáticas y Música. Software educativo.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Educação Tutorial PET Matemática e Meio Ambiente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Ao longo dos anos um dos temas que tem chamado a atenção dos pesquisadores é o insucesso escolar na disciplina de matemática Chicote e Deixa (2020), suas causas são diversas, podendo partir de questões internas e até externas ao ambiente escolar, sendo suas consequências gravíssimas como como evasão escolar, mal comportamento, marginalidade e até aumento na taxa de analfabetismo Chicote e Deixa (2020).

Com isso em mente, na busca de aos poucos modificar esta situação, compreendemos que os professores devem diversificar suas metodologias e buscar atividades que despertem o interesse, em conjunto com assuntos atuais, atribuindo maior significado ao que é proposto ao educando.

Colins e Oliveira (2024) argumentam que a inclusão no ensino de matemática requer métodos que valorizem as diferenças e atendam as necessidades específicas dos estudantes.

A partir disso, recursos como a música podem se tornar ferramentas importantes para promover uma experiência de aprendizado mais acessível e engajante, ampliando as possibilidades de compreensão entre alunos com diferentes estilos de aprendizagem. Colins e Oliveira (2024) argumentam que a inclusão no ensino de matemática requer métodos que valorizem as diferenças e atendam às necessidades específicas dos estudantes. Entendemos que o uso da música e do lúdico como uma forma de diversificação metodológica.

Gomes, *et al.* afirma que:

O corpo lúdico integra as dimensões da materialidade, ossos, músculos, hormônios, fezes, sangue... e da imaterialidade – emoções, criatividade, loucura, ludicidade. Enquanto manifestação livre e espontânea da cultura popular, a brincadeira tradicional tem a função de perpetuar a cultura infantil, desenvolver forma de convivência social e permitir o prazer de brincar. (Gomes, *et al.*, 2018, p. 2).

Com isso em mente esta pesquisa tem como objetivo principal relacionar a música e a matemática em especial os números reais, tendo como motivação mostrar que o ensino da matemática pode ser mais lúdico e divertido, fazendo uso de um interesse universal que é a música.

Também iremos discorrer brevemente sobre teoria musical básica e um pouco de como se dá a construção de uma melodia através das notas musicais, buscando uma introdução para seu uso no software MusiCALcolorida (<https://matematicainclusiva.net.br/aplicativos>), objeto deste trabalho.

Utilizando o software MusiCALcolorida foi feita uma atividade de campo em forma de oficina, com turmas de graduação em matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e alunos do ensino fundamental de um Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) em Nova Iguaçu, Baixada Fluminense do Rio de Janeiro, buscando trazer os números reais de forma lúdica e com gincanas, utilizando da relevância que a música possui. Como foi realizada em dois momentos foi possível citar as maiores diferenças entre as aplicações para os diferentes

públicos-alvo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Música e como Reproduzir uma Melodia

Chama-se música a arte de se exprimir por meio de sons, ou seja, uma combinação harmoniosa e expressiva. Caçapava (2014) afirma que música não é buscada somente como profissão, mas também como um hobby, refúgio e até mesmo pode ser um instrumento pedagógico.

Caçapava (2014) elucida que a música pode ter efeitos terapêuticos e ser parte das estratégias de estímulos de áreas do cérebro que despertam os potenciais de aprendizagem, nela obtém-se uma mente mais desenvolvida, gera uma sensação de bem estar, fortalece a memória, aperfeiçoa a noção de tempo e espaço, entre outros. Há inúmeros benefícios que uma melodia pode nos trazer, vale ressaltar que a música é a arte dos sons. O intuito deste capítulo é com a ajuda do livro "Método de teoria de Solfejo" da Congregação Cristã, ter uma pequena base teórica sobre a música para auxiliar nas próximas atividades que serão descritas mais à frente.

Mas afinal, o que precisamos para reproduzir a melodia de uma música?

Os elementos mais importantes da música são: Melodia, Harmonia e Ritmo.

Ritmo: é o elemento que se baseia na divisão ordenada do tempo, uma combinação de sons curtos, longos e silenciosos.

Melodia: é o elemento que movimenta os sons sucessivamente.

Harmonia: é o elemento que movimenta os sons simultaneamente.

Conhecendo os principais elementos da música, podemos falar sobre a nota musical que é o sinal que representa os sons graficamente.

Sendo elas: *dó, ré, mi, fá, sol, lá, si.*

Em alguns países utilizam as setes primeiras letras do alfabeto para a representação das notas musicais.

A - Lá; B - Si; C - Dó; D - Ré; E - Mi; F - Fá; G - Sol;

As notas escritas de maneira consecutiva formam uma escala, podendo ser ascendente ou descendente.

Figura 1 Escala de Dó maior:



Fonte: <https://luisabranches.com/escaladomaior/>.

Na Figura 1, além da escala, temos alguns detalhes que não iremos aprofundar, mas é importante conhecermos. Nela aparece um conjunto de 5 linhas e 4 espaços, chamados de Pentagrama ou Pauta, e serve para representar os sons através das figuras.

Pode-se observar também que no início aparece uma Clave, ela determina o nome e a altura das figuras no pentagrama. Existem três sinais de clave:

Figura 2 - Claves de sol, fá e dó



Fonte: <https://spotlightescola.com.br/ler-partituras/>.

A Clave de Sol é escrita na segunda linha do pentagrama e as claves de Fá e de Dó podem ser escritas na terceira e na quarta linhas(a clave de dó também era usada na primeira e na segunda mas atualmente estão em desuso). A escolha da clave depende do instrumento que se utiliza, da sua abrangência.

Por último, observa-se dois números sobrepostos logo após a clave. Essa é uma das fórmulas de compasso que existem, indicam a quantidade de tempos e as unidades de tempos em cada compasso.

Agora que deciframos a imagem da escala de Dó Maior, podemos falar um pouco sobre os intervalos e a existência de outras escalas.

Intervalo: Distância entre dois sons.

Semitom - é o menor intervalo de som entre dois sons que se utiliza na música ocidental;

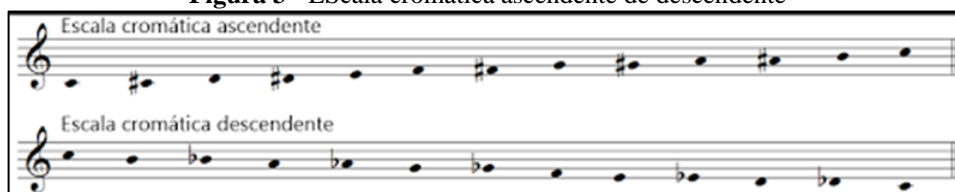
Semitom Cromático - é formado por notas de nomes iguais e sons diferentes.

Semitom Diatônico - é formado por notas de nomes e sons diferentes.

Tom - é o intervalo formado por dois semitons.

Escala Cromática: É a escala de 12 sons, formada por semitons cromáticos e diatônicos. Para a escala ascendente utiliza-se os sinais de alteração sustenidos (#) e para descendentes os bemóis (b). São sinais colocados antes das notas e modificam a sua altura.

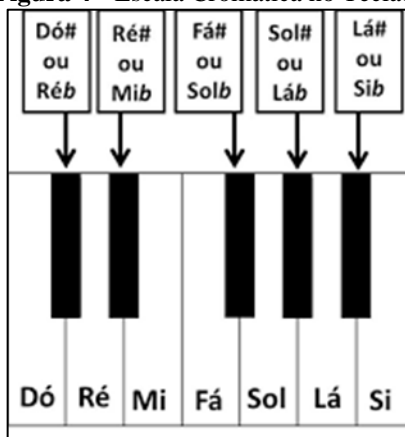
Figura 3 - Escala cromática ascendente de descendente



Fonte: https://www.asasdaalva.com.br/SiteAsas/Grupo_Teoria_Musical_1/Teoria/008_Escala_Part1.php

Na Figura 4, conseguimos observar a posição da nota Dó com a nota Dó#/Réb, dizemos que essa distância é de um semitom. A nota Dó com a nota Ré, é a distância de dois semitons ou um tom.

Figura 4 - Escala Cromática no Teclado



Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/781093129113536519/>

Além da escala cromática, existem as escalas Diatônicas Maiores e Diatônicas Menores, elas são formadas por uma sucessão de oito sons, compostas por cinco tons e dois semitons; o oitavo som é a repetição do primeiro.

Assim como a música tem seus principais elementos, o som tem suas principais propriedades, são elas: Timbre, Duração, Intensidade e Altura.

Timbre: é a propriedade que permite reconhecer a origem do som.

Duração: é a propriedade do som ser curto ou longo.

Intensidade: é a propriedade do som ser forte ou fraco.

Altura: é a propriedade do som ser grave, médio ou agudo.

Para criação ou reprodução de uma música é necessário uma combinação de notas tocadas sucessivamente e/ou simultaneamente. Não basta só uma sequência de notas, cada nota musical deve ter uma combinação das propriedades dos sons e sua respectiva divisão ordenada do tempo, o que nos garante sobre o ritmo da melodia.

Através desse básico conhecimento teórico conseguimos reproduzir algumas melodias. Vale evidenciar que para a reprodução ou criação de uma música, necessita de um estudo mais avançado.

2.2 MusiCALcolorida

Caçapava (2014) em seu texto afirma que a música, enquanto ferramenta pedagógica, tem sido reconhecida não apenas por seu valor artístico, mas também por sua capacidade de atuar como recurso educativo, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo, emocional e sensorial dos alunos. Castilho, Trevisan e Trevisan reforçam essa perspectiva ao afirmar que

[...] os materiais de apoio, manipulativos ou jogos, podem ser importantes na aprendizagem das crianças dos anos iniciais do ensino fundamental nas aulas de matemática, uma vez que proporcionam a manipulação e visualização de materiais que representam as quantidades estabelecidas no sistema de numeração decimal (Castilho, Trevisan e Trevisan, 2024, p. 17).

Assim como os jogos e materiais manipulativos, a música pode facilitar o aprendizado ao atuar como recurso sensorial e complementar, estimulando o desenvolvimento de habilidades matemáticas básicas.

É importante buscar encontrar formas de diversificar o ensino aprendizagem em matemática, e instigar o interesse dos educandos. D'Ambrosio (2009, p. 8) diz em seu texto

“Vejo a educação como uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por esses mesmos grupos culturais, com a finalidade de se manterem como tal e de avançarem na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência”. Isso reforça o valor do MusiCALcolorida no contexto educacional com o potencial de promover o desenvolvimento dos alunos, integrando aspectos culturais e sociais com o aprendizado dos números reais.

Sabendo disso buscamos formas de relacionar a matemática e a música, não se limitando apenas aos vídeos como o do Pato Donald no país da matemática¹ e as razões de Pitágoras, nos deparamos com o software educacional MusiCALcolorida, que assim como o nome sugere é uma calculadora sonora e colorida, possuindo assim o potencial para fazer essa relação entre a música e a matemática de forma simples e diversificada, e com sua interface multissensorial com as cores e sons, pode ser utilizada na educação matemática inclusiva tanto para cegos através dos sons, quanto para surdos com as cores, porém, não é o foco deste trabalho.

O projeto Rumo à Educação Matemática Inclusiva² que tem como um de seus ideais o desenvolvimento de cenários inclusivos para aprendizagem matemática, e com esse intuito desenvolveu alguns softwares educacionais, entre eles o MusiCALcolorida. Como o próprio projeto diz, “todos aprendem, mas nem sempre da mesma forma” e ainda completa que “a matemática escolar deve proporcionar uma variedade de experiências - visuais, sonoras, táteis, ... - associadas aos objetos de estudo”.

Pensando nisso nasceu o MusiCALcolorida, planejado para abordar o conceito de número real de forma multissensorial com cores e sons. Isto é possível pois, a cada algarismo de 0 a 9 é associado uma nota musical básica, com a escala ficando da seguinte maneira, 0-dó; 1-ré; 2-mi; 3-fá; 4-sol; 5-lá; 6-sí; 7-dó; 8-ré; 9-mi. como existem apenas sete notas básicas a partir do algarismo 7 elas se repetem voltando assim a nota dó, o que se torna proveitoso pois no software podemos escolher entre tocar o som do algarismo 0 ou não, podendo ser utilizado para pausas entre as notas.

[

¹ Donald no País da Matemática ("Donald in Mathmagic Land") é um curta de 27 minutos que estrela o Pato Donald, foi lançado nos EUA em 26 de junho de 1959, foi dirigido por Hamilton Luske. O filme foi disponibilizado para as várias escolas, e se tornou um dos mais populares filmes educativos já feitos pela Disney. Em 1959, foi indicado ao Óscar como Melhor Curta-documentário.

² Disponível em <<https://matematicainclusiva.net.br>>

Figura 5 - Interface do MusiCALcolorida



Fonte: prints de tela do músicalcolorida

Desta forma como ao juntar os algarismos criamos outros números, ao juntar as notas musicais criamos as melodias e a elas associamos as músicas. Sendo considerada uma das partes mais interessantes e mais divertidas, é possível criar melodias de músicas famosas do nosso cotidiano e até de nossa infância, como trilhas sonoras de filmes e séries famosas, ou até cantigas de ninar. Uma das limitações do software e o que o faz também ser interessante para o ensino dos números reais no geral, é que os sons das notas serão reproduzidos apenas pela parte decimal dos números, sendo assim, necessário a busca por alternativas de reproduzir as notas na ordem que queremos.

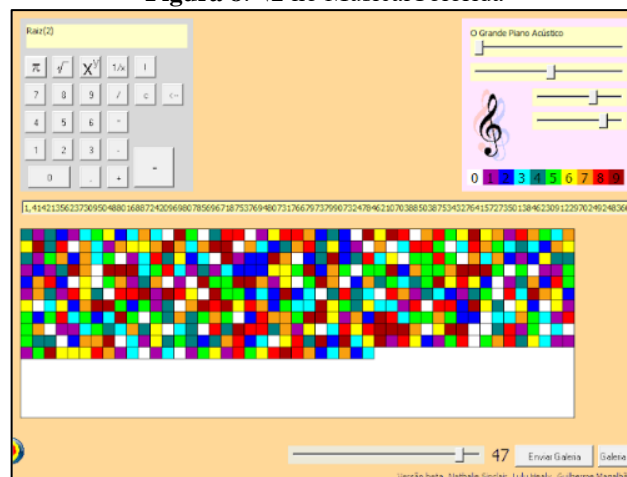
A famosa cantiga dó, ré, mi, fá, fá, fá..., onde na própria letra já nos indica as notas que devem ser tocadas é um bom exemplo de como funciona o software, porém, não podemos simplesmente escrever os algarismos na ordem das notas associadas, precisamos buscar uma maneira de que esses algarismos estejam na parte decimal do número e na ordem desejada, podendo assim o educando moldar o conceito de número racional e a associação entre decimal e fração.

Em um primeiro momento é interessante que sejam desenvolvidas as noções de divisão por potências de 10, criando assim decimais finitos como exemplo na fração $1234/10000$, que tem como resultado decimal $0,1234$, Figura 6, criando a sequência de notas dó, ré, mi, fá, onde porém, será possível ouvir apenas uma vez e se for necessário ouvir novamente teríamos que colocar para tocar outra vez, por se tratar de um decimal finito.

Assim como dito anteriormente, o software foi desenvolvido pensando na aprendizagem dos números reais, portanto não nos limitamos apenas aos números racionais.

Dando prosseguimento, trazemos um exemplo de representação de números irracionais, que também podem ser utilizados e representados no MusiCALcolorida, trazemos o exemplo do número $\sqrt{2}$, que, num recorte, está representado conforme mostrado na (Figura 8)

Figura 8: $\sqrt{2}$ no MusiCALcolorida



Fonte: prints de tela do músicalcolorida

É interessante que sejam salientados a falta de padrão nas cores e nas notas tocadas, no número irracional, em contrapartida com os racionais que possuíam um padrão de repetição, o qual denominamos período.

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada nesta pesquisa foi elaborada com o intuito de explorar a relação entre a matemática e a música por meio de abordagens lúdicas e práticas, buscando promover o ensino de conceitos matemáticos de forma inclusiva e envolvente. Para alcançar os objetivos propostos, o estudo seguiu as seguintes etapas metodológicas:

O primeiro passo da pesquisa foi a realização de um levantamento bibliográfico que serviu de base para compreender a importância de métodos diversificados no ensino de matemática. A pesquisa envolveu a consulta de artigos científicos, livros e outras fontes confiáveis que abordam temas como a integração de música e matemática na educação, os benefícios do uso de ferramentas lúdicas e a aplicação de tecnologias educativas no ensino de

conceitos complexos. Referências teóricas como os estudos de Martins (2009), que destacam a importância da diversificação metodológica, foram essenciais para justificar a escolha das abordagens empregadas neste estudo. Quanto à abordagem esta pesquisa é qualitativa e segundo Minayo (2009, p. 21-22) “ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes”, como o que se pretende estudar neste artigo

3.1 Seleção e Utilização do Software Educacional MusiCALcolorida

O MusiCALcolorida, uma calculadora multissensorial que associa notas musicais a números, foi escolhido como principal ferramenta para a realização das atividades práticas. Desenvolvido com um enfoque inclusivo, como já foi dito, este software possibilita a integração de cores e sons para o ensino de números reais, sendo especialmente útil para tornar o aprendizado acessível a diferentes perfis de alunos, incluindo aqueles com deficiências auditivas ou visuais.

A escolha do MusiCALcolorida se deu após uma análise criteriosa de suas funcionalidades e potencial pedagógico, conforme sugerido pelos princípios do projeto "Rumo à Educação Matemática Inclusiva" (matematicainclusiva.net.br). O software foi utilizado para facilitar a compreensão de conceitos como números racionais, frações e decimais periódicos e não periódicos, permitindo aos alunos explorar os números por meio de uma interface que combina cores e sons.

3.2 Oficinas Práticas

As oficinas práticas foram o ponto central da metodologia e ocorreram em dois momentos distintos.

3.2.1 Oficina com Alunos de Graduação em Matemática

A primeira oficina foi realizada com alunos do curso de graduação em Matemática da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Esta sessão focou em explorar conceitos matemáticos mais avançados e permitiu aos participantes uma maior interação com as funcionalidades do software. Além disso, foram discutidos aspectos teóricos da música, como

escalas e harmonia, aplicados diretamente ao uso do MusiCALcolorida. A participação desses alunos, que já tinham um conhecimento prévio em matemática, possibilitou uma discussão mais aprofundada sobre os conceitos abordados.

3.2.2 Oficina com Alunos do Ensino Fundamental II:

A segunda oficina foi aplicada para turmas do ensino fundamental de uma escola pública em Nova Iguaçu. A abordagem foi adaptada para um público mais jovem, visando tornar a matemática mais acessível e menos intimidante. As atividades incluíram gincanas musicais onde os alunos deveriam associar sequências numéricas a melodias e participar de desafios de "Qual é a música?", que facilitam a compreensão de conceitos matemáticos por meio do reconhecimento de padrões numéricos e musicais. Esta oficina revelou como métodos lúdicos, como os jogos e as brincadeiras, podem ser eficazes para despertar o interesse dos alunos, conforme destacam Gomes *et al.* (2018).

3.3 Metodologia para Análise dos Resultados

Para avaliar a eficácia das oficinas, foram coletados feedbacks dos participantes e observadas as diferenças no engajamento e na compreensão dos conceitos matemáticos entre os dois grupos. Os alunos de graduação demonstraram maior facilidade em compreender as conexões teóricas entre a matemática e a música, enquanto os alunos do ensino fundamental mostraram mais entusiasmo e curiosidade ao interagir com o software. Esse contraste evidenciou a necessidade de ajustar as metodologias de acordo com o nível de conhecimento prévio dos alunos e a faixa etária.

Além disso, foram analisados os desafios enfrentados durante a aplicação das oficinas, como a dificuldade de adaptação para alunos com deficiências auditivas e a necessidade de melhorar o repertório musical para incluir canções que fossem mais familiares para a nova geração de estudantes. Esses feedbacks foram fundamentais para identificar áreas que precisam ser aprimoradas em futuras aplicações e para o desenvolvimento de novas abordagens educativas.

4 RELATO DA EXPERIÊNCIA E ANÁLISES

Nesta sessão iremos relatar sobre vivências e experiências no uso do MusiCALcolorida. A oficina foi efetivamente aplicada em duas ocasiões, a primeira para uma turma de graduação em matemática e a segunda para alunos do ensino fundamental.

4.1 Aplicação do MusiCALcolorida no ensino fundamental

Durante a aplicação para a turma de ensino fundamental 2 de um colégio público começamos falando brevemente e de forma sucinta sobre a definição dos conjuntos como conhecemos, além de uma pequena aula sobre função geratriz que seria necessária para o entendimento do conteúdo que seria apresentado, nada muito detalhado pois não era o foco da atividade. Neste momento os alunos demonstravam grande dificuldade para entender o que estava sendo elucidado, conforme afirmam Sampaio e Guimarães (2007) alunos de colégio particular tem um nível geral maior que os alunos de colégio público e isso ficou bem claro vendo o nível dos alunos do colégio em que estávamos.

Ao seguirmos com a aplicação da oficina comentamos brevemente sobre notas músicas e o campo harmônico e começamos a conectar a matemática com a música onde nós transformamos cada uma das notas musicais em um número e por fim estabelecemos a relação deles da seguinte maneira 0-dó; 1-ré; 2-mi; 3-fá; 4-sol; 5-lá; 6-sí; 7-dó; 8-ré; 9-mi. Ao contrário da parte anterior da oficina onde os alunos pareciam dispersos neste momento da oficina todos pareciam ter dado uma maior atenção e entendimento do que foi apresentado. Para termos certeza do entendimento dos alunos fizemos uma brincadeira onde eles transformaram a música dó, ré, mi, fá, fá, fá... na sua forma numeral. Em todas as turmas onde a oficina foi apresentada todos entenderam como funcionava a dinâmica. Essa forma mais lúdica através de uma brincadeira torna muito mais fácil o entendimento do aluno como diz Franco.

Como discorre Santos (1997), o lúdico tem sua origem na palavra latina “ludus” que quer dizer “jogos” e “brincar”. E neste brincar estão incluídos os jogos, brinquedos e divertimento, isto oportuniza a aprendizagem do indivíduo. A introdução do lúdico na vida escolar do educando é uma maneira muito eficaz de repassar pelo universo infantil para imprimir-lhe o universo adulto, nossos conhecimentos e principalmente a forma de interagirmos. O ato de brincar estimula o uso da memória que ao entrar em ação se amplia e organiza o material a ser lembrado, tudo isto está relacionado com aparecimento gradativos dos processos da linguagem que ao reorganizar a vivência

emocional eleva a criança a um nível de processos psíquicos. (Gomes, *et. al.*, 2018, p. 2)

Aprender matemática é muito mais aprazível se vem carregada de significados, pois facilitando a compreensão. A BNCC se orienta neste pressuposto

[...] de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. (Brasil, 1998, p. 274)

Tendo isso em mente optamos por utilizar o software MusiCALcolorida pois ele conseguia de forma muito lúdica e muito didática, neste momento todos os alunos tinham suas atenções voltadas a nós o que ficou com um entendimento abaixo do esperado na primeira parte da oficina teve suas dúvidas sanadas somente com o uso do software. Com a ajuda da calculadora eles conseguiam identificar as dízimas somente olhando para a interface.

Os participantes conseguiram observar que houve padrão na representação de números racionais, incluindo dízimas. Fizemos vários questionamentos e discutimos com os participantes sobre o que tinham observado até aquele momento. As respostas em geral atenderam às nossas expectativas, provando que estavam de fato compreendendo o que estávamos tentando apresentar para eles. Na sequência fizemos a representação de números irracionais como o $\sqrt{2}$, eles perceberam imediatamente a diferença em relação aos racionais observando a falta de padrão. Principalmente os estudantes do CIEP se mostraram muito maravilhados com o que estavam descobrindo.

Finalizamos com um quiz utilizando o MusiCALcolorida para realizar uma gincana de “Qual é a música” onde checamos se eles conseguiam entender o que estava sendo feito ali e futuramente replicar o que foi passado enquanto se descontraem tentando acertar a música.

4.2 A aplicação do MusiCALcolorida no Ensino Fundamental e na Graduação em Matemática

Como as aplicações tanto para a graduação quanto para o ensino fundamental foram realizadas de forma semelhante, podemos citar as principais diferenças notadas durante as oficinas. Primeiramente foi possível notar que há uma diferença enorme entre uma turma de

ensino fundamental para uma turma de graduação. Mesmo que ali tivessem em sua maioria alunos do primeiro período por já terem concluído todo o ensino médio a base deles era muito melhor o que possibilitou um melhor andamento da oficina.

Dado que já era esperado que os alunos da graduação já soubessem toda a parte conceitual matemática presente na oficina, tivemos um tempo muito maior para aplicar e ensinar a vertente musical falando sobre as melodias, tons, campo harmônico etc. E mesmo que os alunos já soubessem a matemática por trás do estava sendo passado nós conseguimos abordar temas mais pesados onde era falado sobre uma matemática mais pura e em vez de usar números propriamente ditos conseguimos trabalhar com termos mais gerais e de difícil entendimento para uma turma de fundamental.

Mas surpreendentemente os alunos do ensino fundamental pareciam mais fascinados com o software em relação com os alunos da graduação. Alguns até mesmo já conheciam o software tal como suas limitações, o que nos fez abordar o software de outras maneiras. Elucidamos claramente suas limitações e até propomos substitutos para o que faltava e debatemos sobre o que poderia ser adicionado para uma melhor experiência.

Por fim, com a graduação nos deparamos com um desafio muito maior do que qualquer um enfrentado com os alunos do ensino fundamental. Antes de iniciar a oficina um foi informado que um aluno com perda auditiva total queria participar, neste momento não se sabia o que fazer, infelizmente apesar do aplicativo sim poder abraçar esses alunos que necessitavam de inclusão nós não estávamos capacitados para atendê-lo naquele momento. Com isso estamos procurando métodos e contramedidas para que isso deixe de ser um problema e que possamos abraçar todo tipo de público.

5 CONSIDERAÇÕES

Ao longo da pesquisa e das atividades realizadas, nosso principal objetivo foi apresentar a matemática de maneira lúdica, utilizando a música, que é uma parte intrínseca da experiência humana. Através do software MusiCALcolorida, acreditamos ter alcançado esse objetivo, proporcionando novas perspectivas e questionamentos que podem inspirar futuras investigações.

O feedback dos participantes indicou que a combinação de tecnologia, música e matemática gerou resultados positivos, especialmente quando mediada de forma adequada.

Embora o MusiCALcolorida ofereça diversos recursos, identificamos que suas limitações se tornam mais evidentes quando não são complementadas por outras ferramentas, como o uso de lousas interativas, por exemplo.

Além disso, notamos a necessidade de aprimorar alguns aspectos das oficinas. Um ponto crucial é a atualização do repertório musical, uma vez que as novas gerações podem não estar familiarizadas com as canções que marcaram a infância de gerações anteriores. Isso pode impactar a eficácia das atividades, tornando essencial a inclusão de músicas contemporâneas que ressoem com os alunos de hoje.

Outro aspecto importante a ser considerado é a inclusão. O software MusiCALcolorida, embora tenha sido desenvolvido com a intenção de promover a inclusão, ainda apresenta limitações para participantes com deficiência auditiva. Para superar esse desafio, é fundamental explorar e implementar outros softwares educacionais que se relacionem com a música, ampliando assim o alcance e a acessibilidade das atividades.

Em suma, a experiência adquirida durante as oficinas nos proporcionou valiosos aprendizados e insights sobre como integrar música e matemática de forma eficaz. Estamos comprometidos em continuar aprimorando nossas abordagens, buscando sempre atender a um público mais amplo e diversificado.

Gostaríamos de agradecer o financiamento do MEC/FNDE ao Programa de Educação Tutorial – PET ao qual os autores participam.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. 2018.
CAÇAPAVA, Priscila. **A importância da música**. *Espaço Musical*, 2014. Disponível em:
<http://www.priscilacacapava.no.comunidades.net/9835-a-importancia-da-musica-9834>.

Acesso em: 08 nov. 2023.

CASTILHO, Eliane Cristina; TREVISAN, Andreia Cristina Rodrigues; TREVISAN, Eberson Paulo. O jogo PIF racionais como recurso didático para o ensino da temática números.

ReTEM – Revista Tocantinense de Educação Matemática, Arraias, v. 2, e24010, jan./dez. 2024. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.121>

CHICOTE, Rosalino Subtil; DEIXA, Geraldo Vernijo. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.22, n.1, pp.276-294, 2020.

COLINS, Fabio; OLIVEIRA, Welleton Magalhães de. Educação matemática inclusiva no contexto da educação de surdos. **ReTEM – Revista Tocantinense de Educação**

Matemática, Arraias, v. 2, e24011, jan./dez. 2024. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.61>

CONGREGAÇÃO CRISTÃ. **Método de Teoria e Solfejo**. 2. ed. São Paulo: Congregação Cristã no Brasil, 2014. v. 1.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP. Editora Papirus, 17a edição, 2009.

GOMES, Camila Franco Alonso; FERNANDES, Luiz Fernando Godinho; ALVES, Patrick do Nascimento; LEANDRO, Shirley Gomes. O Lúdico como Estratégias no Ensino Fundamental II. **Revista Gestão Universitária**, vol. 10, 2018. Disponível em: <http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/o-ludico-como-estrategias-no-ensino-fundamental-ii-2>. Acesso em: 08 nov. 2023.

MINAYO, Maria C. de S. O desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, Maria C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Rio de Janeiro: Vozes, p. 9-29, 2009.

SAMPAIO, Breno; GUIMARÃES, Juliana. Diferenças de eficiência entre ensino público e privado no Brasil. **Econ. Aplic.**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 45-68, janeiro-março 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecoa/a/5qKVPhTPX3t7R57487t5YsP/#>. Acesso em: 08 nov. 2023.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial PET Matemática e Meio Ambiente da UFRRJ

FINANCIAMENTO

FNDE MEC que financia o Programa de Educação Tutorial - PET

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Sara Silva dos Santos.

Introdução: Caio Gabriel Moreira Correa da Silva

Referencial teórico: Davi Franco Tavares e Eulina Coutinho Silva do Nascimento.

Análise de dados: Davi Franco Tavares e Caio Gabriel Correa da Silva

Discussão dos resultados: Davi Franco Tavares e Caio Gabriel Correa da Silva.

Conclusão e considerações finais: Sara Silva dos Santos.

Referências: Davi Franco Tavares e Eulina Coutinho Silva do Nascimento.

Revisão do manuscrito: Eulina Coutinho Silva do Nascimento

Aprovação da versão final publicada: Eulina Coutinho Silva do Nascimento.

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

Os dados desta pesquisa não foram publicados em Repositório de Dados, mas os autores se comprometem a socializá-los caso o leitor tenha interesse.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

TAVARES, Davi Franco; NASCIMENTO, Eulina Coutinho Silva do; Caio Gabriel Moreira Correia da; SANTOS, Sara Silva dos; SILVA. Música e Matemática - uso do Musicalcolorida para o ensino dos números reais. **ReTEM – Revista Tocantinense de Educação Matemática**. Arraias, v. 2, e24015, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.IDxx>

COMO CITAR - APA

Tavares, D. F., Nascimento, E. C. S. do, Silva, C. G. M. da, Santos, S. S., dos. (2024). Música e Matemática - uso do Musicalcolorida para o ensino dos números reais.. *ReTEM – Revista Tocantinense de Educação Matemática*, 2, e24015. <https://doi.org/10.63036/ReTEM.2965-9698.2024.v2.IDxx>

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.sbemto.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.



EDITOR

Adriano Fonseca  

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

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

HISTÓRICO

Submetido: 05 de outubro de 2024.

Aprovado: 20 de novembro de 2024.

Publicado: 30 de dezembro de 2024.
