

O ENSINO DE ÁLGEBRA DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DA MÚSICA E DOS SOFTWARES

Taíze Cardoso de Sousa ¹

Flaviana dos Santos Silva ²

Resumo: Este artigo apresenta um recorte dos resultados de uma pesquisa de mestrado que teve como objetivo analisar como a educação musical atrelada aos softwares computacionais no ensino e a aprendizagem da Álgebra, especificadamente dos anos finais do ensino fundamental são apresentados em trabalhos acadêmicos realizados no ano de 2018. Para tanto, o aporte teórico trouxe um diálogo com os temas Música e Matemática, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação e ensino da Álgebra. Como abordagem metodológica, utilizou-se os procedimentos do Mapeamento na Pesquisa Educacional. Os dados foram constituídos a partir da seleção de 27 dissertações publicadas no banco de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. Para a análise, estabeleceram-se inicialmente cinco categorias: a) referenciais teóricos da pesquisa; b) problemas investigados/interesses de pesquisa; c) metodologias utilizadas; d) principais resultados; e) perspectivas de continuidade do estudo. O estudo permitiu identificar a relevância da utilização da educação musical ligado aos softwares no ensino e na aprendizagem da álgebra predominantemente no ensino médio. Entretanto, não foi possível constatar tal utilização no ensino de álgebra dos anos finais do ensino fundamental nos trabalhos analisados. Verificou-se ainda que a educação musical atrelada a matemática pode despertar o interesse dos alunos, minimizando o suposto receio pela matemática, especificadamente pela álgebra.

Palavras-chave: Álgebra. Ensino fundamental. Música. Software.

THE TEACHING OF ALGEBRA OF THE FINAL YEARS OF FUNDAMENTAL EDUCATION THROUGH MUSIC AND SOFTWARE

Abstract: This article presents an excerpt of the results of a master's research that aimed to analyze how music education linked to computer software in the teaching

¹ Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC (2020); Docente no Colégio Estadual de Educação Profissional do Leste Baiano – Anexo Serra Grande/Valença/Bahia; E-mail: tayserangel@hotmail.com.

² Doutora em Educação: Currículo - PUC/SP (2014) com período Sanduiche na Universidade do Minho, Portugal. Docente na Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC - Ilhéus/Bahia. E-mail: fssilva@uesc.br.

and learning of Algebra, specifically from the final years of elementary school, are presented in academic works carried out in the year 2018 To this end, the theoretical contribution brought a dialogue with the themes Music and Mathematics, Digital Information and Communication Technologies and Algebra teaching. As a methodological approach, Mapping procedures were used in Educational Research. The data were constituted from the selection of 27 dissertations published in the database of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - CAPES. For the analysis, five categories were initially established: a) theoretical research references; b) investigated problems/research interests; c) methodologies used; d) main results; e) prospects for continuing the study. The study allowed us to identify the relevance of using music education linked to software in teaching and learning algebra predominantly in high school. However, it was not possible to verify such use in the teaching of algebra in the final years of elementary school in the analyzed works. It was also found that music education linked to mathematics can arouse students' interest, minimizing the supposed fear of mathematics, specifically algebra.

Keywords: Algebra. Elementary School. Music. Software.

ENSEÑANZA DE ÁLGEBRA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA A TRAVÉS DE LA MÚSICA Y EL SOFTWARE

Resumen: Este artículo presenta un extracto de los resultados de una investigación de máster que tuvo como objetivo analizar cómo la educación musical vinculada a los programas informáticos en la enseñanza y aprendizaje del Álgebra, específicamente desde los últimos años de la enseñanza primaria, se presentan en los trabajos académicos realizados en el año 2018 Para ello, el aporte teórico trajo un diálogo con los temas Música y Matemáticas, Tecnologías Digitales de Información y Comunicación y Enseñanza de Álgebra. Como enfoque metodológico, se utilizaron procedimientos de Mapeo en la Investigación Educativa. Los datos fueron constituidos a partir de la selección de 27 disertaciones publicadas en la base de datos de la Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES. Para el análisis se establecieron inicialmente cinco categorías: a) referentes teóricos de investigación; b) problemas investigados/intereses de investigación; c) metodologías utilizadas; d) principales resultados; e) perspectivas de continuar el estudio. El estudio permitió identificar la pertinencia del uso de la educación musical ligada al software en la enseñanza y aprendizaje del álgebra predominantemente en la enseñanza media. Sin embargo, no fue posible verificar tal uso en la enseñanza del álgebra en los últimos años de la enseñanza fundamental en las obras analizadas. También se encontró que la educación musical ligada a las matemáticas puede despertar el interés de los estudiantes, minimizando el supuesto miedo a las matemáticas, específicamente al álgebra.

Palabras clave: Álgebra. Enseñanza fundamental. Canción. Software.

Introdução

Este artigo faz uma revisão bibliográfica de experiências de ensino de Matemática através da música e de softwares. Atualmente, resultado do Sistema de Avaliação Básica – SAEB³ 2019 da Bahia aponta que estudantes matriculados no 9º ano do ensino fundamental possuem, em média, o nível 3 de proficiência em Matemática (INEP, 2019). Este resultado mostra que a Bahia está com o desenvolvimento de habilidades em álgebra no 9º ano do ensino fundamental muito baixo, diante da escala de desempenho, a qual varia de 0 a 9. Sendo do nível 0 ao nível 3 classificado como insuficiente, o nível 4 ao nível 6 classificado como básico e do nível 7 ao nível 9 classificado como adequado. A Bahia nesta análise permaneceu no mesmo nível de aprendizagem comparado ao ano de 2017.

A relevância desta pesquisa está na possibilidade de apresentar novas estratégias que auxiliem os estudantes e professores, levando em consideração a dificuldade que os alunos da Bahia apresentaram na avaliação do SAEB (2019), a refletir sobre quais estratégias utilizar para desenvolver habilidades matemáticas.

Ao analisar os resultados apresentado pelo SAEB (2019), foi possível observar habilidades específicas da álgebra que os estudantes do 9º ano não desenvolveram, como:

1. Determinar a soma de números racionais dados na forma fracionária e com denominadores diferentes (Nível 7);
2. Determinar o valor de uma expressão numérica envolvendo adição, subtração, multiplicação e/ou potenciação entre números inteiros. (Nível 7);
3. Reconhecer a expressão algébrica que expressa uma regularidade existente em uma sequência de números (Nível 9).

Porém, de acordo com os critérios definidos pela SAEB, essas habilidades já deveriam ser dominadas pelos estudantes no nível 7. A falta de habilidade sobre

³ O Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) é um processo de avaliação somativa composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala que permitem ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, que é uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação -MEC realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de alguns fatores que possam interferir no desempenho do estudante, fornecendo um indicativo sobre a qualidade do ensino ofertado. Por meio de provas e questionários, aplicados periodicamente pelo Inep, o Saeb permite que os diversos níveis governamentais avaliem a qualidade da educação praticada no país, de modo a oferecer subsídios para a elaboração, o monitoramento e o aprimoramento de políticas com base em evidências. Maiores informações sobre o Saeb acessem: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb>.

diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados.

Embora diversas pesquisas, principalmente na educação matemática, estão sendo produzida, o desenvolvimento de novas metodologias e abordagens é uma necessidade constante para o ensino de matemática. Neste campo destacam-se as iniciativas que utilizam a música e os aplicativos computacionais (LIMA; CARVALHO; WAGNER; MORGADO, 2006; MARETTI, 2015; MARTINS, 2015; OLIVEIRA, 2015; RODRIGUES, 2017).

Além do baixo rendimento dos estudantes baianos na avaliação da SAEB, existe outro ponto preocupante apontado pelos pesquisadores da educação musical, o descumprimento da Lei nº 11.769, criada em 18 de agosto de 2018, a qual altera a Lei N 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que dispõe sobre a obrigatoriedade do ensino de música na educação básica.

Nesta perspectiva, esta pesquisa busca analisar como a educação musical e os aplicativos computacionais se apresentam em pesquisas acadêmicas e são utilizados no ensino e a aprendizagem da álgebra, especificadamente dos anos finais do ensino fundamental.

Apresentam-se a seguir o apoio investigativo sobre o ensino de matemática com o uso da música e dos aplicativos computacionais, os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa, a análise dos resultados e as considerações finais deste estudo.

Apoio Investigativo

A música pode colaborar com o aprendizado da matemática a partir da existência da correlação entre elas. Segundo Abdounur (2015, p. 25) “[...] os primeiros sinais de casamento entre a matemática e a música surgem no século VI a.C., quando Pitágoras, através de experiências com sons do monocórdio, efetua uma de suas mais belas descobertas, que dá à luz, na época, ao quarto ramo da matemática: a música.”

Além de a matemática estar presente na formação dos sons no monocórdio⁴, ela também se encontra na composição da partitura musical, representando os

⁴ Instrumento de uma só corda para experiências acústicas.

tempos das figuras que a compõe, quando formados os compassos⁵. Por exemplo, na formação dos compassos, quando o compositor musical define uma fórmula de compasso 4/4, que é um compasso formado por quatro tempos, ele precisa compreender como compor os compassos a partir da soma de números racionais, que são representados pelas figuras musicais.

O compasso de uma música pode apresentar diferentes tempos de figuras musicais. Em um compasso quaternário o tempo pode ser representado através da adição entre números inteiros ($2+2$), pela adição de números fracionários com denominadores diferentes ($1/2+1/4+1/8+3+1/8$) ou por números fracionários iguais ($1/2+1/2+1/2+1/2+1/2+1/2+1/2+1/2$). De acordo com BNCC (2018), essa habilidade matemática deve ser desenvolvida por estudantes dos anos finais do ensino fundamental.

Levando em consideração a evolução histórica tanto da matemática quanto da música, pode-se dizer que a tecnologia tem desempenhado um papel importante, principalmente no que se refere a criação de softwares para o aprendizado das referidas áreas.

Sabe-se que a ligação que existe entre a matemática, a tecnologia e a música, surgiu a partir das necessidades que sobrevinham no campo musical. Tais avanços são apontados por Cunha e Martins (1998, p.1) que:

Foi Pitágoras, filósofo e matemático grego do século VI-V a.C., quem estabeleceu as relações matemáticas entre as freqüências das notas da escala maior. Na Renascença Leonardo da Vinci, fusão personificada da arte e ciência, propõe uma série de aperfeiçoamentos aos instrumentos de música da época. No Barroco, com o sistema temperado, que é a determinação exata da freqüência das notas, do ponto de vista matemático e não do acústico, propiciou-se aos compositores a possibilidade de usar todas as tonalidades numa só composição e isto foi explorado na seqüência por J. S. Bach na sua obra genial "Cravo Bem Temperado". A construção de instrumentos de corda mais sonoros (a família dos violinos) possibilitou orquestras e teatros maiores. O piano, com sua gama de matizes de intensidade, deu aos compositores possibilidades imensas para a manipulação deste parâmetro sonoro que foi explorado com profusão no Romantismo (CUNHA; MARTINS, 1998, p. 1).

Embora neste cenário de evolução tecnológica no campo musical supracitado não tenha sido empregado a utilização de softwares, pode-se destacar atualmente alguns deles como o Musescore⁶, Encore⁷, Finale⁸ e Sibelius⁹.

⁵ Forma de dividir quantitativamente em grupos os sons de uma composição musical, com base em batidas e pausas.

⁶ Musescore é um software profissional de notação musical completamente livre, sem limitações. Possui comandos intuitivos. Acesso através do link: <https://musescore.org/pt-br>.

Os aplicativos musicais do campo musical viabilizam a explicitação das ideias do compositor. Eles possibilitam a construção de partituras a partir da captura dos sons e a reutilização dos trechos de músicas que já foram construídos.

Valente, Arantes e Freire (2018) apontam que embora diferentes segmentos da sociedade já tenham sido considerados como elementos da cultura digital a educação continua a margem dessa revolução cultural (VALENTE; ARANTES; FREIRE; 2018). Devido a isso, é preciso considerar que apesar dos avanços das pesquisas relacionada a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no ensino, ainda existe uma preocupação em relação à utilização de aplicativos computacionais para fins educacionais.

Neste cenário, Borba, Silva e Gadanidis (2014) aponta que é possível surgir alternativas que contribuam com o aprendizado de matemática a partir da inovação tecnológica pois, “As dimensões da inovação tecnológica permitem a exploração e o surgimento de cenários alternativos para a educação e, em especial, para o ensino e aprendizagem de Matemática” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2014, p. 17).

Assim, pode-se dizer, segundo Valente, Almeida e Geraldini (2017) que é relevante utilizar a tecnologia dentro da sala de aula. E, o ensino básico precisa “estar conscientes de como as tecnologias digitais estão mudando e como elas estão alterando os processos de ensino e de aprendizagem” (VALENTE; ARANTES; FREIRE, 2018, p. 17)

Valente, Arantes e Freire (2018) afirmam que os professores devem dominar os conteúdos específicos de sua área utilizando como ferramenta a tecnologia, mas é preciso ressaltar que deve ser alterada a maneira como estes conteúdos são trabalhados.

A necessidade de inovação e ressignificação das ações pedagógicas já tinha sido sinalizada por D’Ambrosio (2001, p. 20) quando ele afirmava que “O mundo atual está a exigir [...] outras metodologias, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena”.

⁷ Encore é um software profissional para notação musical no Windows, destinado a musicistas que precisam transcrever e editar composições. Acesso através do link: <https://www.daccord.com.br/produtos/encore5/>.

⁸ Finale é um software de edição de partituras para o computador, produzido pela MakeMusic. Este editor oferece ferramentas que permite: criar, gravar, editar, imprimir e reproduzir as suas próprias partituras na notação musical básica. Acesso através do link: <https://www.finalemusic.com/>.

⁹ Sibelius é um software de edição de partituras, para o computador, produzido pela AVID. Este editor oferece ferramentas que permite: criar, gravar, editar, imprimir e reproduzir as suas próprias partituras na notação musical básica. Acesso através do link: <https://sibelius.br.uptodown.com/windows>.

Neste cenário de atualização das ações pedagógicas, é preciso construir atividades contextualizadas e que reflitam o dia-a-dia e a realidade dos estudantes. Segundo Valente, Arantes e Freire (2018, p.19) “A sala de aula deve ter uma dinâmica coerente com as ações que desenvolvemos no dia-a-dia, cada vez mais mediadas pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)”.

Assim como Valente, Arantes e Freire (2018), Groenwald, Silva e Mora (2004) também consideram que “[...] as tecnologias devem ser incorporadas como ferramentas cotidianas integradas aos demais recursos didáticos e estratégias de ensino que tenham como objetivo melhorar consideravelmente o trabalho escolar, tanto dos estudantes como dos professores.” (GROENWALD; SILVA; MORA, 2004, p. 45).

Durante o processo de incorporação de softwares educacionais nas atividades de sala de aula é importante compreender a relação do aluno com o computador. Nesta perspectiva, Valente (2005) apresenta a ideia da espiral da aprendizagem para explicar o processo de construção de conhecimento na relação do homem com o computador. Ele elenca que a construção do conhecimento se dá a partir das seguintes ações: descrição - execução - reflexão.

Deste modo, temos que a descrição se refere aos conhecimentos prévios do estudante sobre um determinado assunto posto em problema. A execução ocorre quando o estudante apresenta um resultado produzido a partir de um problema proposto em sala de aula. Este resultado obtido é usado como objeto de reflexão.

Esse processo se repete inúmeras vezes e da origem a espiral de aprendizagem. A reflexão, momento crucial que ocorre no final de cada ciclo. É neste momento que o estudante consolida ou constrói novos conhecimentos.

Procedimentos Metodológicos

Esta pesquisa tem uma abordagem qualitativa segundo a perspectiva de Prodanov e Freitas (2013) por buscar analisar como a educação musical e os aplicativos computacionais se apresentam nas pesquisas acadêmicas que os utilizam para o ensino e a aprendizagem da álgebra, especificadamente dos anos finais do ensino fundamental. Ou seja, o foco principal da pesquisa não pode ser representado por números, o que interessa é forma como os trabalhos foram desenvolvidos, o qual leva em consideração aspectos subjetivos.

Para tanto, utilizamos os princípios do Mapeamento da pesquisa educacional, na perspectiva de Biembengut (2008). O mapeamento da pesquisa educacional consolida-se a partir da apresentação do passo a passo realizado pelo pesquisador, desde a descrição das ações dos precursores até a identificação da organização e análise das produções. Neste interim a fonte de pesquisa foram os trabalhos defendidos na pós-graduação (dissertações e teses) disponibilizados no Banco de Teses e Dissertações (BTD) do portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

Foi realizada uma busca no referido portal da CAPES com as seguintes palavras-chave: “música matemática”, e foram encontrados 60620 resultados. Em seguida utilizaram-se os seguintes filtros com seus respectivos resultados para as palavras-chave “música matemática”: período de 2008 a 2018 – obteve 42818 trabalhos; grande área do conhecimento: ciências exatas e da terra - 9437; e área concentração: matemática, ensino de matemática - 3748. A escolha dessa década para busca se deu pois três a cinco anos de revisão não foram considerados suficientes para o levantamento bibliográfico. Quanto mais interdisciplinar é a área, mais extensa e complexa se torna a revisão bibliográfica.

Ressalta-se que a referida busca foi realizada entre o período de 01/11/2018 a 05/12/2018. Após a filtragem, foi realizada uma leitura do título e das palavras-chave dos 3748 trabalhos, com a finalidade de selecionar apenas as pesquisas que relacionassem a matemática com a música, totalizando 27 trabalhos. Estes trabalhos selecionados estão expressos no Anexo I enumerados de acordo com a ordem que foram encontrados no banco de tese e dissertações da CAPES.

Após a seleção e estudo dos trabalhos encontrados, realizou-se a análise dos trabalhos de acordo com os procedimentos do Mapeamento – Mapa de Análise (BIEMBENGUT, 2008).

Ou seja, para entender como as pesquisas com enfoque na música e matemática utilizaram os softwares no ensino da álgebra, foram estabelecidos cinco critérios de análise para o estudo, definidos previamente: a) referenciais teóricos da pesquisa; b) problemas investigados/interesses de pesquisa; c) metodologias utilizadas; d) principais resultados das pesquisas, e e) perspectivas de continuidade do estudo. Os principais pontos emergentes desta análise são descritos a seguir.

Resultados e Discussões

Nesta etapa da pesquisa, congregam-se os resultados obtidos com o referencial utilizado com maior frequência dentre as teses e dissertações da categoria investigada.

No que se refere ao histórico da utilização da música relacionada a matemática temos o trabalho de Boyer (1974, 1996 e 2012) com o livro "História da Matemática" o qual já aponta a relação entre essas duas áreas. Na relação apontada, não havia registro de uma regulamentação para inserir o ensino da música nas escolas de educação básica no Brasil. Esta regulamentação veio a ter vigor a partir da Lei no 11769 de 18 de agosto de 2008.

Além deste livro foi encontrado também o livro de Abdounur (2015) intitulado como "Matemática e música: pensamento analógico na construção de significados" o qual dentre os 27 trabalhos analisados foi o que teve uma maior predominância, sendo utilizado 16 (dezesesseis) vezes. Neste livro já é apontado a relação da matemática com a música trazendo contextos históricos que aponta tal abordagem. Entretanto não aborda o contexto algébrico na relação apresentada entre a matemática e a música.

Enquanto que o livro de Med (1996), intitulado Teoria da música, se restringe aos conceitos apenas da teoria musical e não da relação com a matemática. Med (1996) é uma das referências de destaque dentre os teóricos musicistas como Priolli (1968, 1980) e Lacerda (1966). Esse destaque se deve a forma de abordagem da teoria musical, a qual Med (1996) apresenta o contexto histórico de diversos conceitos da teoria musical, como por exemplo a origem das figuras musicais enquanto os demais autores, Priolli (1968, 1980) e Lacerda (1966), não tratam a teoria musical com este enfoque.

Outra referência é o "Método Musical Bona" (1998, 2002), que apresenta diversas lições para que o músico pratique a linguagem rítmica e o solfejo. Embora exista a matemática implicitamente em tal execução, ela não é enfatizada a referida relação entre a matemática e a música. Isto se dá devido ao objetivo que é desenvolver habilidades musicais.

Dentre os trabalhos investigados notou-se um enfoque do estudo da relação da música com a matemática no que diz respeito a trigonometria e o som. E, como referência temos Henrique (2002) discutindo sobre o som no livro intitulado Acústica

Musical. Bem como Iazzetta (2009), argumentando sobre tabela de frequências, períodos e comprimentos de onda.

Embora os diversos trabalhos analisados tenham abordado a relação das ondas dos sons com a trigonometria, mediados por softwares computacionais, como por exemplo o Geogebra, só foi apontado uma referência com predominância nos diferentes trabalhos analisados, Iazzetta (2009) com o livro intitulado "Escala pitagórica, música e mediação tecnológica".

Uma das formas de envolver a matemática com a música é posto através da modelagem matemática. Neste cenário destaca-se os trabalhos de Bassanezi (2002, 2004 e 2012), especialmente os intitulados "Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia" publicados nos dois primeiros anos e "Equações diferenciais ordinárias: um curso introdutório", e Biembengut e Hein (2000, 2007 e 2008), destacando-se os intitulados "Mapeamento das pesquisas sobre modelagem matemática no ensino brasileiro: análise das dissertações e teses desenvolvidas no Brasil" e "Sobre a modelagem matemática do saber e seus limites. Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais" e "Modelagem matemática no ensino" respectivamente. No que se refere às dissertações e teses que são mais apontadas como referências dos trabalhos analisados temos as dissertações de mestrado de Campos (2009), Juliani (2003) e Luccas (1996) como também a tese de doutorado de Souza (2012).

Souza (2012) tem um maior destaque por escrever outros trabalhos relacionados a música e a matemática, tais como: "Cálculo de intervalos musicais", "Como calcular os valores das frequências das demais conhecendo-se uma delas" e "Uma progressão geométrica muito especial".

Os livros "A Matemática do ensino médio" de Carvalho (1998, 2006), "Matemática contexto e aplicações" de Dante (2006, 2008, 2009, 2011), "A matemática do ensino médio" de Lima, Carvalho, Wagner e Morgado (2006), por ser referenciado com uma maior frequência dentre os trabalhos analisados.

Fazenda (1993, 2008) aponta que através de projetos e pesquisa é possível trabalhar a interdisciplinaridade, não sinalizando a abordagem entre a música e a matemática. Enquanto que Gardner (2002, 2007) destaca a relação da música com a matemática como uma possibilidade de desenvolver as inteligências múltiplas. Entretanto, dentre os trabalhos averiguados notou-se a inexistência de pesquisas que utilizaram a música e os softwares no ensino da álgebra, especificadamente para anos finais do ensino fundamental.

Na análise verificou-se que estas pesquisas utilizam a modelagem como fundamentação teórica, e geralmente utilizam o recurso de sequências de atividades para justificar a apropriação da Modelagem Matemática (MM) como aporte teórico, ao invés de propor situações problemas retirados do cotidiano nas quais os estudantes pudessem apresentar modelos. Além disso, foi possível verificar que geralmente o foco principal nos aportes teóricos de MM foi pautado em Bassanezi (2010) complementando com uma revisão de literatura sobre o tema.

Considerações Finais

Refletindo em minimizar as dificuldades na aprendizagem de matemática é possível identificar autores que apropriam nas TDIC para construir conhecimento, em particular pode-se citar a utilização dos softwares. Autores como Maretti (2015), Martins (2015), Oliveira (2015) e Rodrigues (2017) utilizam outras áreas do conhecimento como a musical para contextualizar a matemática. Entretanto, neste artigo não foi possível constatar tal contextualização da música com softwares no ensino de álgebra nos anos finais do ensino fundamental nos trabalhos analisados. Assim surge a seguinte questão: será que música articulada com os softwares pode contribuir para amenizar as dificuldades apresentadas pelos alunos em matemática no aprendizado especificadamente em álgebra?

A partir do desenvolvimento deste trabalho, espera-se contribuir com o campo da Educação Matemática, enfatizando a necessidade de estudar o uso da tecnologia e da educação musical para a aprendizagem das expressões algébricas nos anos finais do ensino fundamental.

Deste modo, deseja-se que este artigo possa apontar possíveis contribuições para os professores de matemática de como desenvolver a aprendizagem de conceitos matemáticos abordados a partir da utilização dos aplicativos computacionais e da música. Conforme sugere Ferrara, Pratt e Robutti (2006) a tecnologia é rica em termos de interatividade e permite ligar múltiplas representações, facilitando a construção de significados de tais expressões.

Marques (2015) aponta em seus estudos que no cenário atual o ensino da música nas escolas públicas brasileiras ainda está distante do ideal e existe a necessidade emergente de se intensificar a discussão sobre a prática dentro das instituições de ensino básico no país.

Segundo Ferrara, Pratt e Robutti (2006), Camargos (2010) e Kluth, Savanachi e Cardeira (2015) é relevante buscar desenvolver atividades com outras áreas do conhecimento como a musical para tornar o aprendizado de matemática significativo para o aluno, uma vez que já é prevista a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica a partir da publicação da Lei nº 11.769, de 18 de agosto de 2008.

Referências

- ABDOUNUR, O. J. **Matemática e música**. 1. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.
- ALMEIDA, M. S. M. de. **A Matemática de alguns experimentos sonoros**. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal da Bahia. Salvador – Ba, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vi ewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2313478. Acesso em: 18 nov. 2018.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino e aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Editora Contexto, 2004.
- BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. São Paulo: Editora Contexto, 2002.
- BASSANEZI, R. C. **Equações diferenciais ordinárias: um curso introdutório**. Santo André, São Paulo: Coleção Textos Didáticos, 2012.
- BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2000.
- BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. Sobre a modelagem matemática do saber e seus limites. Modelagem matemática na educação matemática brasileira: pesquisas e práticas educacionais. **SBEM**, p. 33-47, Recife, 2007.
- BONA, P. **Método musical**. São Paulo: Augusto, 2002.
- BONA, P. **Método musical**. São Paulo: Igal, 1998.
- BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula e internet em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BOYER, C. B. **História da matemática**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 1996.

BOYER, C. B. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo: Edgard Blucher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

BOYER, C. B.; MERZBACH, U. C. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. 3. ed. 4 reimp. São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2012.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 20 dez. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 22 mar. 2020.

BRASIL. MEC/INEP. **Press kit do sistema de avaliação da educação básica (SAEB) 2019**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Brasília – DF, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/presskit/PressKit_Saeb_2019.pdf. Acesso em: 22 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria da Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 nov. 2020.

CABRAL, R. B. **Matemática e música: uma proposta de aprendizagem**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4106869. Acesso em: 5 nov. 2018.

CAMARGOS, C. B. R. **Música e matemática: a harmonia dos números revelada em uma estratégia de modelagem**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010. Disponível em: <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2497>. Acesso em: 1º fev. 2020.

CAMPOS, G. P. da S. **Matemática e música: práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, 2009. Disponível em: http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/nometese_165_GEAN%20PIERRE%20DA%20SILVA%20CAMPOS.pdf. Acesso em: 03 out. 2018.

CHAVES, M. de P. **A matemática na música: divisibilidade do compasso**. 2018. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, 2018. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6295822. Acesso em: 9 nov. 2018.

CUNHA, G.; MARTINS, M. C. Tecnologia, produção e educação musical descompassos e desafinos. IV CONGRESSO RIBIE, Brasília, 1998. **Anais[...]**. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/musicalidade/midioteca/musica-tecnologia-e-ead/educacao-musical-e-tecnologia>. Acesso em: 20 jul. 2021.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 2. ed. Campinas: Papirus, 2001.

DANTE, L. R. **Matemática**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

DANTE, L. R. **Matemática contexto e aplicações**. São Paulo: Editora Ática, 2008.

DANTE, L. R. **Matemática contexto e aplicações**. São Paulo: Editora Ática, 2011.

DANTE, L. R. **Matemática contexto e aplicações**. v. 1, 3. ed. São Paulo: Editora Ática, 2006.

DEPIZOLI, C. A. **Matemática e música e o ensino de funções trigonométricas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2398246. Acesso em: 15 nov. 2018.

FAZENDA, I. C. A Interdisciplinaridade-transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez Editora, 2008.

FAZENDA, I. C. **Interdisciplinaridade**: definição, projetos, pesquisa. 2. ed. [S.l.]: Cortês, 1993.

FERRARA, F.; PRATT, D.; RO BUTTI O. The role and uses of technologies for the teaching of algebra and calculus. In: GUTIÉRREZ, A.; BOERO, P. (org.). **Handbook of research on the psychology of mathematics education**: Past, present and future (p. 237-273). Rotterdam: Sense, 2006.

FERREIRA, A. M. dos S. **Ajustando o tom com a matemática**: algumas aplicações da álgebra na música. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas – Ba, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3647211. Acesso em: 12 nov. 2018.

- FERREIRA, C. C. **O ensino da estatística através da música**. 2015. Dissertação (Mestrado em matemática). Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4105591. Acesso em: 8 nov. 2020.
- GARDNER, H. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Editora Artes Médicas Sul, 2002.
- GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artmed, 1995, reimpr. 2007.
- GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K.; MORA, C. D. Perspectivas em educação matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 6, n. 1, p. 37-55, jan./jun. 2004. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/129/117>. Acesso em: 4 fev. 2020.
- HENRIQUE, L. L. **Acústica musical**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.
- IAZZETTA, F. H. de O. **Tutoriais de áudio e acústica**. Universidade de São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/prof/iazzetta/tutor/index.html>. Acesso em: 6 set. 2020.
- JULIANI, J. P. **Matemática e música**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, 2003. Disponível em: <http://www.dm.ufscar.br/~dplm/TGMatematicaMusica.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2018
- KLUTH, V. S. K.; SAVANACHI, C. S.; CARDEIRA, F. A. Matemática e música em sintonia: uma proposta educacional. SBEM. **Educação Matemática em Revista**, Ano 20, n 44. p. 14-20, 2015. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/revista/index.php/emr/article/view/428/pdf>. Acesso em: 15 set. 2018.
- LACERDA, O. C. de. **Compendio de teoria elementar da música**. 3.a Ed. Ricordi Brasileira. São Paulo, 1966. (Citação de um dos autores das dissertações ou teses)
- LIMA, E. L. *et al.* **A matemática do ensino médio**. v.1 e v. 2, 2006.
- LIMA, G. A. V. de. **Um passeio pelo pensamento musical de Leonhard Euler: a leitura do mestre e seu uso em sala de aula**. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática) — Universidade de São Paulo. São Carlos — SP, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6342007. Acesso em: 17 nov. 2021.

LUCCAS, S. **Matemática e música a harmonia perfeita**. Monografia (Especialização em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, PR, 1996.

MARETTI, G. B. **A prática de iniciação científica em escolas de ensino médio: um relato de experiência na Escola SESC de ensino médio**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3567065. Acesso: 7 nov. 2018.

MARQUES, M. C. S. **O ensino de música em escolas municipais de Salvador – Bahia e a visão dos professores de música pós - Lei 11.769/2008**. 2015. Tese (Doutorado em Música) - Universidade Federal da Bahia. Salvador/Ba, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3281179. Acesso em: 17 out. 2018.

MARTINS, D. F. de P. S. **Escalas, inversas e tríades: a matemática aplicada à música**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2536178. Acesso em: 14 nov. 2018.

MARTINS, M. A. **O gráfico dos sons**. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2165534. Acesso em: 18 nov. 2018.

MED, B. **Teoria da música**. 4. ed. rev. e ampl. Brasília/DF: Musimed, 1996.

MIRITZ, J. C. D. **Matemática e música**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande - RS, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2415290. Acesso: 4 nov. 2018.

MISURA, C. **Um olhar sobre os modelos matemáticos da música**. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do ABC. Santo André, 2016. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2415290

ewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3289311. Acesso em: 12 nov. 2018.

MORAES, C. D. **Resolução de problemas ao som de música clássica no ensino de matemática**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Goiás. Catalão, 2015. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vi ewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4092973. Acesso em: 6 nov. 2018.

OLIVEIRA, W. de. **Matemática e música: interdisciplinaridade no ensino da trigonometria e uma proposta de atividades para sala de aula**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2015. Disponível em: https://sca.proformat-sbm.org.br/sca_v2/get_tcc3.php?id=1546. Acesso em: 10 fev. 2020.

PEREIRA, M. do C. **Matemática e música de Pitágoras aos dias de hoje**. 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em:

https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/vi ewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=94231. Acesso em: 10 nov. 2018.

PRADO, F. B. **Ensino de gráficos de funções trigonométricas e uma aplicação em música**. 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em:

https://impa.br/wp-content/uploads/2016/12/flavio_brito_prado.pdf. Acesso em: 2 nov. 2018.

PRIOLLI, M. L. de M. **Princípios básicos da música para a juventude**. 1. vol., 8 ed. rev. e melhorada. Rio de Janeiro: Editora Casa Oliveira de Música, 1968.

PRIOLLI, M. L. de M. **Princípios básicos da música para a juventude**. 2. vol., 10 ed. rev. e melhorada. Rio de Janeiro: Editora Casa Oliveira de Música, 1980.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo – RS: Editora FEEVALE, 2. ed., 2013. E-book. Disponível em:

<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2018.

- RODRIGUES, M. dos S. **Relacionando as funções trigonométricas com música.** 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2017. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5121585. Acesso em: 17 nov. 2018.
- SALES, R. B. **As contribuições da escola pitagórica para a matemática.** 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2571859. Acesso em: 18 nov. 2018.
- SANTOS FILHO, E. A. dos. **Alguns tópicos da escola pitagórica.** 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal da Bahia. Salvador – Ba, 2016. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4061069. Acesso em: 19 nov. 2018.
- SANTOS JUNIOR, A. M. dos. **A importância da música como instrumento motivador para as aulas de matemática.** 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2228932. Acesso em: 3 nov. 2018.
- SANTOS, L. G. dos. **Progressões geométricas e música: uma proposta de modelagem.** 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2014. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2267907. Acesso em: 1 nov. 2018.
- SANTOS, R. F. dos S. **Matemática e música: uma abordagem para explorar conceitos musicais para ensinar matemática no ensino médio e fundamental.** 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2015. Disponível em:
https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3457226. Acesso em: 10 nov. 2018.

- SILVA, L. O. da. **Atividades lúdicas no ensino do teorema de Pitágoras**. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, 2016. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3623955. Acesso em: 20 nov. 2018.
- SILVA, R. R. **Razão áurea como motivação ao estudo de conteúdos matemáticos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão. Catalão, 2014. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2315351. Acesso em: 21 nov. 2018.
- SOARES JUNIOR, I. J. **Inter-relação entre progressão geométrica e função: aplicada ao ensino médio**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=2315522. Acesso em: 19 nov. 2018.
- SOUSA, C. M. de. **Aritmética, frações contínuas e aplicações à música**. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2017. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5135076. Acesso em: 16 nov. 2018.
- SOUZA, L. G. S. **Uma abordagem didático-pedagógica da racionalidade matemática na criação musical**. 2012. Tese (Doutorado em Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo. Acesso em: 25 nov. 2018
- TEIXEIRA, A. C. da S. **Matemática na música: a escala cromática e as progressões geométricas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão. Catalão, 2015. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4092434. Acesso em: 13 nov. 2018.
- VALENTE, J. A. **A espiral da espiral de aprendizagem: o processo de compreensão do papel das tecnologias de informação e comunicação na educação**. 2005. Tese (Livre-Docência) - Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, São Paulo,

2005. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/284458>. Acesso em: 4 nov. 2018.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. de; GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr./jun. 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1891/189154955008.pdf>. Acesso em: 28 out. 2018.

VALENTE, J. A.; ARANTES, F. L.; FREIRE, F. (Org.). **Tecnologia e educação: passado, presente e o que está por vir**. Campinas: Nied/Unicamp, 2018. Disponível em: <https://www.nied.unicamp.br/biblioteca/tecnologia-e-educacao-passado-presente-e-o-que-esta-por-vir/>. Acesso em: 14 fev. 2020.

ANEXO I

Quadro 1: Apresentação das pesquisas selecionadas

Nº	Referência
1	SANTOS, Leniedson Guedes dos. Progressões geométricas e música: uma proposta de modelagem . 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Tocantins. Palmas, 2014.
2	PRADO, Flavio Brito. Ensino de gráficos de funções trigonométricas e uma aplicação em música . 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada. Rio de Janeiro, 2013.
3	SANTOS JUNIOR, Ademir Medeiros dos. A importância da música como instrumento motivador para as aulas de matemática . 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto de Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2015.
4	MIRITZ, José Carlos Dittgen. Matemática e música . 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto de Matemática, Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande - RS, 2015.
5	CABRAL, Rafayane Barros. Matemática e música: uma proposta de aprendizagem . 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2015.
6	MORAES, Cleuber Divino. Resolução de problemas ao som de música clássica no ensino de matemática . 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Goiás. Catalão, 2015.
7	MARETTI, Gabriela Baptista. A prática de iniciação científica em escolas de

	Ensino Médio: um relato de experiência na Escola SESC de ensino médio. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.
8	FERREIRA, Camila Caroline. O ensino da estatística através da música. 2015. Dissertação (Mestrado em matemática). Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. Universidade Federal de Goiás. Jataí, 2015.
9	OLIVEIRA, Wander de. Matemática e música: interdisciplinaridade no ensino da trigonometria e uma proposta de atividades para sala de aula. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Programa de Mestrado em Matemática em Rede Nacional, Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2015.
10	CHAVES, Mariel de Paula. A matemática na música: divisibilidade do compasso. 2018. Dissertação (Mestrado em Matemática). Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS, 2018.
11	PEREIRA, Marcos do Carmo. Matemática e música de Pitágoras aos dias de hoje. 2013. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.
12	SANTOS, Rodovlas Fabiano dos. Matemática e música: uma abordagem para explorar conceitos musicais para ensinar matemática no ensino médio e fundamental. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2015.
13	MISURA, Camilo. Um olhar sobre os modelos matemáticos da música. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do ABC. Santo André, 2016.
14	FERREIRA, Adenise Maria dos Santos. Ajustando o tom com a matemática: algumas aplicações da álgebra na música. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas – Ba, 2016.
15	TEIXEIRA, Alexandre Carlos da Silva. Matemática na música: a escala cromática e as progressões geométricas. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão. Catalão, 2015.
16	MARTINS, Daniel Francisco de Paula Sodré. Escalas, inversas e tríades: a matemática aplicada à música. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos

	Goytacazes. Rio de Janeiro, 2015.
17	DEPIZOLI, Carlos Antonio. Matemática e música e o ensino de funções trigonométricas. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.
18	SOUSA, Carlos Maurício de. Aritmética, frações contínuas e aplicações à música. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Rondônia. Porto Velho, 2017.
19	RODRIGUES, Michelangelo dos Santos. Relacionando as funções trigonométricas com música. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2017.
20	SALES, Reinaldo Barros. As contribuições da escola pitagórica para a matemática. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Piauí. Teresina, 2015.
21	LIMA, Guilherme Augusto Vaz de. Um passeio pelo pensamento musical de Leonhard Euler: a leitura do mestre e seu uso em sala de aula. 2017. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade de São Paulo. São Carlos – SP, 2017.
22	MARTINS, Marcos Assumpção. O gráfico dos sons. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.
23	ALMEIDA, Mario Sérgio Mattos de. A Matemática de alguns experimentos sonoros. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal da Bahia. Salvador – Ba, 2014.
24	SANTOS FILHO, Euclides Araujo dos. Alguns tópicos da escola pitagórica. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal da Bahia. Salvador – Ba, 2016.
25	SOARES JUNIOR, Ivonzil José. Inter-relação entre progressão geométrica e função: aplicada ao ensino médio. 2015. Dissertação (Mestrado em Matemática). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.
26	SILVA, Lenilson Oliveira da. Atividades lúdicas no ensino do teorema de Pitágoras. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes, 2016.
27	SILVA, Renato Rodrigues. Razão áurea como motivação ao estudo de conteúdos matemáticos. 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade

Federal de Goiás, Regional Catalão. Catalão, 2014.
--

Fonte: A autora (2018)

Recebido em: mar. 2021

Aceito em: abr. 2022