

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

LUCIANE VIEIRA PARREIRA

Ensinando frações por meio da música: produções acadêmicas de 2019 a 2023

Ituiutaba

2024

LUCIANE VIEIRA PARREIRA

Ensinando frações por meio da música: produções acadêmicas de 2019 a 2023

Trabalho de Conclusão de curso da Universidade Federal de Uberlândia (ICENP/UFU) como requisito parcial para obtenção do título de licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Fernando Pires
Coorientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Petronilho Boiago

Ituiutaba
2024

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

P259 Parreira, Luciane Vieira, 1998-
2024 Ensinando frações por meio da música: [recurso
eletrônico] : produções acadêmicas de 2019 a 2023 /
Luciane Vieira Parreira. - 2024.

Orientador: Rogério Fernando Pires.

Coorientador: Carlos Eduardo Petronilho Boiago.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Uberlândia, Graduação em
Matemática.

Modo de acesso: Internet.

Inclui bibliografia.

Inclui ilustrações.

1. Matemática. I. Pires, Rogério Fernando ,1979-,
(Orient.). II. Boiago, Carlos Eduardo Petronilho,1989-,
(Coorient.). III. Universidade Federal de Uberlândia.
Graduação em Matemática. IV. Título.

CDU: 51

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074

LUCIANE VIEIRA PARREIRA

Ensinando frações por meio da música: produções acadêmicas de 2019 a 2023

Trabalho de Conclusão de curso da Universidade Federal de Uberlândia (ICENP/UFU) como requisito parcial para obtenção do título de licenciatura em Matemática.

Ituiutaba, 09 de outubro de 2024

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Rogério Fernando Pires (ICENP/UFU)

Prof. Dr. Carlos Eduardo Petronilho Boiago (ICENP/UFU)

Prof. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira (ICENP/UFU)

Dedico este trabalho a minha mãe e ao meu
esposo, por todo apoio e compreensão, e a
todos aqueles que contribuíram de forma direta
ou indireta para conclusão do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado ânimo, força, saúde e entendimento para concluir mais uma etapa da minha vida.

Agradeço a minha mãe e ao meu esposo pelo apoio, incentivo, amor e compreensão durante esse processo.

Agradeço ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), ao Programa de Residência Pedagógica (PRP), por contribuir com minha formação docente.

Agradeço ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Petronilho Boiago e ao Prof. Dr. Rogério Fernando Pires pelas orientações e apoio durante a escrita deste trabalho.

Agradeço aos docentes da Universidade Federal de Uberlândia, por todo ensinamento.

Agradeço a todos amigos e colegas que estiveram ao meu lado nos momentos de dificuldades nos estudos e não me deixaram desanimar.

“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua
própria produção ou a sua construção.”

(FREIRE, 1996, p. 21)

RESUMO

A relação entre a música e a matemática é histórica e tem sido explorada em diversos contextos educacionais como uma forma de potencializar a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo geral analisar produções acadêmicas (teses e dissertações) que discutem o ensino de números fracionários por meio da música no período de 2019 a 2023. Especificamente, o estudo busca levantar, mapear, sistematizar e catalogar as produções encontradas no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com foco naquelas que relacionam o ensino de frações à música. A pesquisa caracteriza-se como um estudo do tipo "Estado da Arte", de natureza bibliográfica, cujo desafio é mapear e discutir as contribuições acadêmicas no campo do ensino de frações utilizando a música como recurso pedagógico. A análise revelou um número limitado de trabalhos voltados a essa temática, mas todos os estudos encontrados destacam experiências pedagógicas positivas com o uso da música no ensino de frações, evidenciando o potencial dessa abordagem metodológica para favorecer a aprendizagem matemática de maneira interdisciplinar.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; Frações; Música; Estado da Arte.

ABSTRACT

The relationship between music and mathematics is historical and has been explored in various educational contexts as a means to enhance the learning of mathematical content. This Undergraduate Thesis aims to analyze academic productions (theses and dissertations) that discuss the teaching of fractional numbers through music from 2019 to 2023. Specifically, the study seeks to identify, map, systematize, and catalog the academic productions available in the database of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), focusing on those that relate the teaching of fractions to music. The research is characterized as a "State of the Art" study, of bibliographic nature, whose challenge is to map and discuss academic contributions in the field of teaching fractions using music as a pedagogical resource. The analysis revealed a limited number of works focused on this topic; however, all the studies found highlight positive pedagogical experiences with the use of music in teaching fractions, demonstrating the potential of this methodological approach to promote interdisciplinary mathematical learning.

Keywords: Mathematics Education; Fractions; Music; State of the Art.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 -	Figuras e valores.....	18
Figura 1 -	Árvore de figuras musicais.....	18
Figura 2 -	Figuras pontuadas.....	19
Figura 3 -	Equivalência de frações.....	19
Figura 4-	Completando compassos.....	20
Quadro 2 -	Quantidade de trabalhos encontrados	22
Quadro 3 -	Informações das pesquisas analisadas	22

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC Base Nacional Comum Curricular

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 REFERENCIAL TEÓRICO	15
1.1 A relação entre a música e a matemática ao longo da história.....	15
1.2 A música como uma ferramenta de aprendizagem	16
1.3 BNCC e fração	17
1.4 A relação entre música e fração	17
2 METODOLOGIA.....	20
3 RESULTADOS E ANÁLISES	22
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

INTRODUÇÃO

A observação de um crescente desinteresse dos alunos em relação ao aprendizado de Matemática e as dificuldades enfrentadas por eles no processo de assimilação dos conteúdos indicam a necessidade de se buscar novas abordagens pedagógicas. Segundo Prediger, Berwanger e Mörs são vários os fatores para o desinteresse dos estudantes, entre eles estão: os alunos acharem que vários conteúdos da matemática não são relevantes para seu cotidiano; os estudantes estarem na fase da adolescência contribui para uma mudança no foco de interesses e a metodologia que os professores aplicam influencia o interesse dos alunos pela matéria. Uma alternativa que vem sendo estudada é a utilização da música como ferramenta no ensino de conceitos matemáticos. A inserção da música no contexto educativo, por estar presente de maneira significativa no cotidiano dos alunos, pode ser explorada para despertar interesse e facilitar a compreensão de conceitos, como o de fração.

O problema de pesquisa desta investigação é identificar de que maneira a música pode contribuir para o ensino de frações. Diante disso, busca-se responder à seguinte questão: de que maneira a música pode ser utilizada como ferramenta para o ensino de frações no Ensino Fundamental, e quais são os impactos dessa abordagem segundo as pesquisas acadêmicas (teses e dissertações) publicadas entre 2019 e 2023?

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), "a música é a expressão artística que se materializa por meio dos sons, que ganham forma, sentido e significado no âmbito tanto da sensibilidade subjetiva quanto das interações sociais, como resultado de saberes e valores diversos estabelecidos no domínio de cada cultura" (Brasil, 2018, p. 196). Na BNCC (2018), o ensino de frações é introduzido no 4º ano do Ensino Fundamental, com a apresentação das frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$). Já no 5º ano, espera-se que os alunos sejam capazes de representar números racionais em forma fracionária, identificar frações menores e maiores que a unidade e associá-las ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo. No 6º ano, começam a trabalhar operações com frações, como adição e subtração, e no 8º ano, é apresentado o conceito de fração geratriz e sua aplicação em dízimas periódicas.

A motivação para a realização deste trabalho surgiu quando a autora, durante a disciplina de História da Matemática, percebeu o potencial da música para facilitar o ensino de frações ao observar a dificuldade dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em realizar atividades relacionadas a esse conteúdo durante seu Estágio Supervisionado I. Uma justificativa plausível para o recorte temporal de 2019 a 2023 pode se basear nas transformações recentes no campo

educacional e nas políticas públicas voltadas para inovação pedagógica, além do impacto de eventos globais. Veja como esse período pode ser defendido:

- Impacto da Pandemia de COVID-19 no Ensino: Entre 2020 e 2021, a pandemia de COVID-19 forçou a adaptação de metodologias de ensino, impulsionando o uso de tecnologias e novas estratégias para engajar os alunos em ambientes virtuais e híbridos. A música, por ser uma linguagem universal e acessível em diversas plataformas digitais, pode ter ganhado destaque nesse contexto como uma maneira inovadora de manter o interesse dos alunos e facilitar o ensino de conteúdos mais abstratos, como frações. O recorte temporal contempla os desafios e soluções emergentes durante e após a pandemia, possibilitando a análise de como essas práticas inovadoras foram incorporadas;
- Avanço nas Pesquisas sobre a Interdisciplinaridade: A interdisciplinaridade vem ganhando força como uma estratégia de ensino que favorece a aprendizagem significativa. A música, quando integrada ao ensino de matemática, representa uma forma concreta de promover essa interdisciplinaridade, conectando campos de conhecimento que tradicionalmente não são trabalhados juntos. O período de 2019-2023 permite observar como essa tendência tem sido aplicada na prática e nas pesquisas acadêmicas, trazendo uma visão atualizada sobre a sua eficácia.

Portanto, o recorte temporal de 2019-2023 reflete um período de mudanças significativas no cenário educacional, impulsionado tanto por reformas curriculares quanto pela necessidade de inovação metodológica devido à pandemia e ao crescimento de práticas interdisciplinares. Essas condições justificam a escolha do período como relevante para a investigação do uso da música no ensino de frações.

Dessa forma, o objetivo geral desta pesquisa é analisar de que forma a música tem sido utilizada como ferramenta no ensino de frações no Ensino Fundamental, com base em teses e dissertações publicadas entre 2019 e 2023, identificando os principais resultados e contribuições dessa abordagem para a superação das dificuldades de aprendizado deste conceito matemático. Os objetivos específicos são: 1) Identificar e mapear produções acadêmicas (teses e dissertações) que discutem o uso da música como ferramenta pedagógica no ensino de frações, disponíveis no banco de dados da CAPES entre 2019 e 2023; 2) Sistematizar os dados levantados, categorizando informações como o ano de publicação, nível de ensino abordado, metodologias aplicadas, e o contexto das pesquisas (instituições, regiões, estados); 3) Analisar criticamente os principais referenciais teóricos, metodológicos e resultados das pesquisas, destacando como a música tem sido aplicada no ensino de frações e os impactos observados no processo de ensino-aprendizagem; 4) Discutir as contribuições dessas produções para o ensino de frações, considerando a relevância da música como uma estratégia pedagógica inovadora e seu potencial para superar dificuldades recorrentes no ensino desse conceito matemático.

A música e a matemática mantêm relações intrínsecas desde a antiguidade, como se pode observar na estruturação da escala musical e nos valores atribuídos às notas em uma partitura. Conforme Bibby (2003), as melodias que nos emocionam são construídas a partir de relações matemáticas precisas, evidenciando a conexão entre essas duas áreas do conhecimento. Esse vínculo remonta aos estudos de Pitágoras na Grécia Antiga, que realizou experimentos com o monocórdio, um instrumento musical composto por uma corda esticada sobre uma caixa acústica. Pitágoras observou que, ao dividir a corda em diferentes proporções, conseguia reproduzir diferentes sons, relacionando as notas musicais com frações matemáticas (Santos, 2019). Com o tempo, essa percepção evoluiu para a criação da escala musical de sete notas que conhecemos hoje.

Diversos trabalhos acadêmicos exploraram as dificuldades no ensino e aprendizagem de frações e buscaram metodologias alternativas para superá-las. Estudos como "O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino" (Campos, Magina, Nunes, 2006), "No caminho as frações, as frações no meio do caminho" (Cardoso, 2023) e "Dificuldades dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental em Aprender Fração" (Santos, Fonseca, 2019), entre outros, revelam que muitos estudantes apresentam dificuldades com esse conceito. Nesse contexto, analisar a utilização da música como uma ferramenta para o ensino de frações surge como uma abordagem promissora para tornar o aprendizado mais significativo e atrativo para os alunos.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo contempla a relação entre a música e a matemática ao longo da história destacando o papel fundamental que os estudos registrados de Pitágoras trouxeram para a compreensão da teoria musical na Grécia. Ressalta a importância de usar a música como um recurso pedagógico e seus principais benefícios na aprendizagem dos alunos. Aponta a forma que a BNCC aborda o ensino de fração começando no 4º ano do Ensino Fundamental associando ao resultado de uma divisão e a ideia de parte de um todo, e terminando nos últimos anos do Ensino Básico, em que espera-se que os alunos sejam capazes de fazer operações com frações e obter as frações geratrizes para dízimas periódicas. Por fim, relata a relação da música com a fração, que está nos valores das figuras musicais e nas fórmulas de compassos de uma partitura.

1.1 A relação entre a música e a matemática ao longo da história

A conexão entre música e matemática remonta à antiguidade, sendo registrada pela primeira vez nos estudos de Pitágoras. O filósofo grego observou que os intervalos musicais podiam ser expressos matematicamente por meio de proporções simples $a:b$, onde 'b' representa a corda inteira e 'a' uma parte dela. Especificamente, os intervalos musicais de oitava, quinta e quarta eram obtidos por proporções simples 1:2, 2:3 e 3:4, respectivamente (Abdounur, 2014). Essas observações não apenas influenciaram o desenvolvimento da teoria musical grega, mas também estabeleceram um ponto de partida para os estudos posteriores sobre a relação entre sons e números.

Segundo Abdounur (2014), os experimentos de Pitágoras representaram a gênese da integração entre ciência e matemática na Grécia, mostrando como a ordem matemática existe no espaço físico e como essa ordem foi considerada a origem e base da harmonia. Pitágoras utilizou um monocórdio, um instrumento composto por uma única corda sobre uma caixa acústica, para demonstrar que as frações da corda geravam sons harmônicos, evidenciando a relação entre frações e música. A descoberta do monocórdio por Pitágoras teve uma grande importância em vários debates referentes à teoria musical na Grécia e após o período helenístico. Essa influência persistiu até o Renascimento, quando as concepções musicais passaram a adotar também princípios empíricos, ampliando a visão tradicional da relação entre matemática e música. Abdounur (2014) afirma que essa influência persistiu até o Renascimento,

quando as concepções musicais passaram a adotar também princípios empíricos, ampliando a visão tradicional da relação entre matemática e música.

1.2 A música como uma ferramenta de aprendizagem

Segundo Libório (2013), a utilização da música pode contribuir de forma significativa para o processo de aprendizagem, pois ela ajuda a trabalhar o lado emocional, estimulando o lado racional do cérebro do estudante. Pesquisas indicam que a música pode ser utilizada para potencializar a percepção sensorial, a capacidade de concentração e o desenvolvimento do pensamento lógico (Libório, 2013).

Pinto e Silva (2019) destacam que as competências elencadas na BNCC no Ensino Fundamental que envolvem música refletem diretamente nos resultados obtidos no Ensino Médio. Os autores apresentam uma proposta para o uso de elementos musicais, como o sistema de notação musical ocidental, para facilitar o ensino de frações, argumentando que esses elementos podem conectar conceitos transversais e promover a interdisciplinaridade no ensino. Esses autores sugerem que mais pesquisas são necessárias para investigar como a música pode ser integrada ao ensino de números racionais na forma fracionária.

Santos (2022) afirma que a matemática é considerada a linguagem universal de interpretação racional dos fenômenos, enquanto a música representa a linguagem universal das emoções, unindo a racionalidade dos números à expressividade musical. Essa ideia é reforçada por Camargos (2010), que relata que o uso da música no ensino desperta a curiosidade e o interesse dos alunos, facilitando o aprendizado.

Batista (2022) aborda a relação entre música e matemática pelo olhar da unidade afetivo-cognitiva. Para o autor, a música, ao ser integrada ao ensino, oferece uma forma de mediação que conecta os aspectos cognitivos e afetivos do estudante, favorecendo o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (SOUZA, 2016) e aumentando a motivação para o aprendizado. Segundo Swanwick (2003), por ser simbólica, a música está presente em todas as culturas e participa de vários sistemas educacionais. Ela atua como uma linguagem que transmite pensamentos e emoções de maneira singular, contribuindo para o desenvolvimento da compreensão de si mesmo e do mundo.

Lima (2023) afirma que a música apresenta múltiplas formas de se relacionar com a matemática e, assim como a linguagem, a música possui uma linguagem própria, mas de forma universal. Entre as características da linguagem musical, destaca-se a interação entre som e

silêncio, que pode ser relacionada a conceitos matemáticos como frações, proporções e padrões. Essa integração é fundamental para compreender como a música pode ser utilizada como um recurso pedagógico para o ensino de conceitos matemáticos complexos.

1.3 BNCC e fração

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que aborda competências e habilidades, as quais todos os alunos devem ter acesso durante a educação básica, servindo como padrão nacional para apoiar a elaboração e o desenvolvimento de currículos nos sistemas de ensino. No que se refere às habilidades presentes no documento, elas estão distribuídas em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Conjuntos e Medidas, Probabilidade e Estatística (Brasil, 2018).















O documento estabelece que, a partir do 4º ano do Ensino Fundamental, os estudantes devem ser capazes de identificar e representar frações, associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo. No 5º ano, os alunos devem utilizar a reta numérica para comparar frações e resolver problemas envolvendo números racionais em forma fracionária. A BNCC sugere uma progressão no ensino de frações ao longo dos anos escolares, incluindo conceitos como frações equivalentes, operações com frações e a obtenção de frações geratrizes para dízimas periódicas.

Entretanto, a BNCC não aborda explicitamente a utilização de recursos musicais como ferramenta para o ensino de frações. Isso sugere a necessidade de investigar como a música pode ser integrada ao currículo de forma a atender os objetivos estabelecidos pela BNCC no que tange ao ensino de frações (Brasil, 2018). Porém na BNCC a interdisciplinaridade, embora não explicitamente detalhada em relação à música, está implícita nas competências gerais, que incentivam a inovação pedagógica e metodologias ativas.

1.4 A relação entre música e fração

Para aprender a teoria musical, é preciso compreender os valores das figuras e pausas musicais, que são equivalentes a frações matemáticas. Quadros e figuras ilustrativas sobre essa relação são importantes para facilitar a compreensão dos conceitos e deveriam ser integrados a esta seção de forma mais didática.

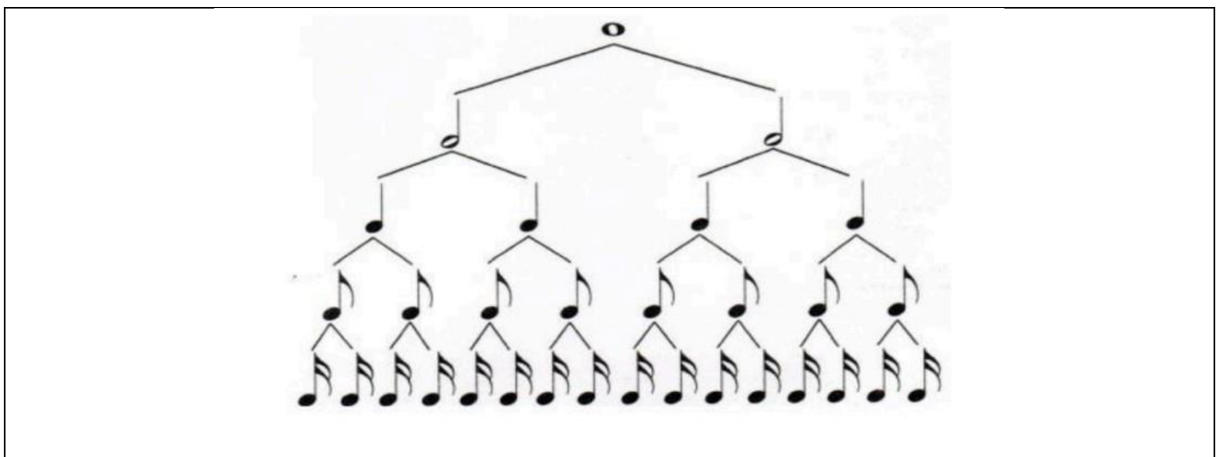
Quadro 1 – Figuras e valores

Nome	Figuras de Som	Figuras de Silêncio	Duração
Semibreve			4 tempos
Mínima			2 tempos
Seminima			1 tempo
Colcheia			½ tempo
Semicolcheia			¼ tempo
Fusa			⅛ tempo
Semifusa			1/16 tempo

Fonte: Med (2017, p. 20)

Outra forma de relacionar as figuras com o seu valor de tempo é por meio da árvore de figuras musicais, na figura 2 Pilhofer e Day (2013) representa essa relação.

Figura 1 - Árvore de figuras musicais



Fonte: Pilhofer & Day (2013, p. 17)

É possível perceber que precisa de duas mínimas para ocupar a duração de uma semibreve, ou seja a mínimas vale a metade do tempo da semibreve.

Segundo Lima (2023), utilizar valores das figuras pontuadas como semínimas e colcheias ajuda a compreender a divisão fracionária do tempo musical e facilita a associação com frações matemáticas. O uso de instrumentos como o metrônomo também é relevante para

ensinar frações e proporções, pois demonstra visualmente as subdivisões dos tempos musicais.

Figura 2 – Figuras pontuadas

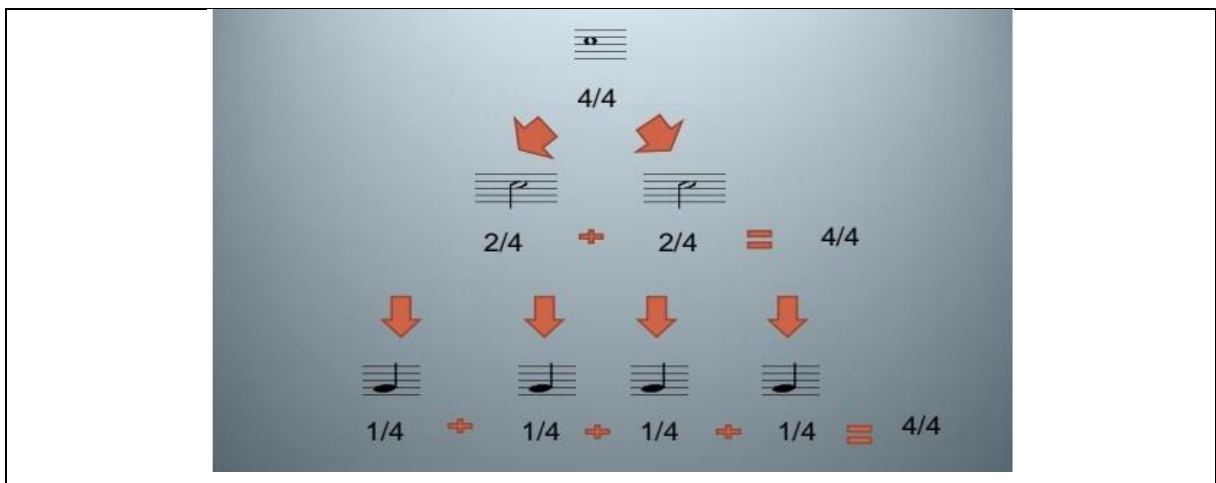


Fonte: Med (2017, p. 20)

O ponto de aumento nas figuras tem como duração a metade do valor da figura, ou seja, a semínima vale 1 tempo, a semínima pontuada vale $1 + \frac{1}{2}$, lê-se um tempo e meio.

Pode-se trabalhar equivalência e soma de frações utilizando os valores das figuras musicais.

Figura 3 - Equivalência de frações



Fonte: Libório (2013, p. 79)

De acordo com Batista (2022), a fórmula de compasso é um elemento que contribui para o entendimento de frações, pois indica a quantidade de tempos por compasso e ajuda a ilustrar a divisão do todo em partes menores. Nesse sentido, a música não apenas ilustra as frações, mas também permite que os alunos explorem conceitos matemáticos de forma prática e interativa (Libório, 2013).

A figura 4 é um exemplo de compasso completo seguindo a fórmula de compasso 4/4, onde o numerador indica quantos tempos devem ter no compasso e o denominador indica qual figura vale um tempo.

Figura 4 – Completando compassos



Fonte: <http://clubes.obmep.org.br/blog/aplicando-a-matematica-basica-sala2/>

O professor pode elaborar atividades para os estudantes completar os compassos seguindo a fórmula de compasso apresentada, trabalhando assim a soma de frações.

2 METODOLOGIA

A pesquisa, por ser caracterizada como um estudo de estado da arte, busca realizar um levantamento abrangente e sistemático das produções acadêmicas sobre a temática "ensino de frações com o uso de música", com o objetivo de identificar tendências, lacunas e contribuições ao campo educacional. Esse tipo de pesquisa é dinâmico e está em constante atualização, uma vez que novos estudos são publicados anualmente. Por esse motivo, optou-se por definir critérios claros para a seleção dos trabalhos a serem analisados.

De acordo com Romanowski (2002), para a realização de uma pesquisa de estado da arte, são necessários alguns procedimentos: a) Definição dos descritores, que neste estudo foram: "ensino de fração e música", "números racionais e música", "números fracionários e música"; b) Localização dos descritores nos bancos de teses e dissertações da CAPES, bem como em catálogos e acervos de bibliotecas, com acesso a textos completos que compõem o corpus da pesquisa; c) Estabelecimento de critérios para a seleção do material. Os critérios de inclusão foram: publicações em língua portuguesa, realizadas no Brasil, no período de 2019 a 2023, e que discutem a utilização da música no ensino de frações; d) Levantamento de teses e dissertações catalogadas no banco de dados CAPES e organização inicial dos títulos e resumos; e) Leitura dos trabalhos selecionados com elaboração de síntese preliminar, considerando tema, objetivos, metodologias e principais conclusões; f) Organização das informações em um relatório sistematizado, com a identificação de tendências e lacunas nos estudos; g) Análise e elaboração das conclusões preliminares para subsidiar a discussão dos resultados obtidos.

O levantamento inicial foi realizado no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para os anos de 2020 a 2023. No entanto, devido ao número reduzido de estudos encontrados, optou-se por incluir também o ano de 2019, ampliando o período de análise.

Foram utilizados descritores específicos para direcionar a busca de trabalhos relevantes: "ensino de fração e música"; "números racionais e música"; "números fracionários e música". Foram encontrados seis trabalhos, e todos eles atendiam aos critérios de inclusão estabelecidos, ou seja, nenhum trabalho foi excluído.

Entretanto, segundo Fiorentini e Lorenzato (2008), é necessário que a seleção dos estudos em uma pesquisa de estado da arte vá além da simples catalogação e inclusão baseada em palavras-chave. A classificação dos trabalhos deve considerar aspectos como:

- O tipo de abordagem metodológica (quantitativa, qualitativa ou mista);

- O referencial teórico adotado pelos autores;

As contribuições dos estudos para o desenvolvimento do campo de pesquisa em Educação Matemática.

Esses critérios adicionais ajudam a estruturar a análise de maneira mais robusta, garantindo que os estudos selecionados estejam alinhados ao objetivo geral da pesquisa. Com base nessa orientação, os seis trabalhos foram lidos integralmente e classificados de acordo com a abordagem metodológica, o contexto educacional em que foram desenvolvidos (ensino fundamental ou médio), a metodologia aplicada (experimentação, estudo de caso, revisão bibliográfica), e as principais contribuições teóricas apresentadas.

A análise dos estudos foi conduzida conforme os princípios estabelecidos por Fiorentini e Lorenzato (2008), focando em como cada trabalho aborda o uso da música como recurso pedagógico para o ensino de frações e quais são os impactos relatados sobre o aprendizado dos alunos. Dessa forma, foi possível identificar padrões nos resultados encontrados, assim como lacunas e oportunidades para futuras investigações sobre o tema.

3 RESULTADOS E ANÁLISES

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados da análise dos trabalhos encontrados e selecionados conforme os critérios metodológicos descritos anteriormente. A pesquisa identificou um total de seis trabalhos que abordam a interseção entre música e ensino de frações, números racionais ou números fracionários. O Quadro 2 apresenta a distribuição desses trabalhos de acordo com os descritores utilizados na busca, foi observado que ao tocar os descritores um dos trabalhos apareceu novamente na busca.

Quadro 2 – Quantidade de trabalhos encontrados

Ensino de fração e música	Números racionais e música	Números fracionários e música	Total
5	1	0	6

Apesar do número reduzido de trabalhos encontrados, é possível observar que há um predomínio de estudos focados no "ensino de frações e música" (cinco estudos), seguido por "números racionais e música" (um estudo) e a ausência de trabalhos específicos que relacionem "números fracionários e música".

Esse padrão parece indicar uma tendência inicial de interesse por parte dos pesquisadores em explorar a música como recurso pedagógico para o ensino de frações, enquanto outros conceitos matemáticos relacionados a números racionais não foram abordados com a mesma frequência. Esse cenário aponta para a necessidade de futuras pesquisas que considerem uma variedade mais ampla de conceitos matemáticos além das frações.

Os seis trabalhos encontrados foram analisados com base em suas características principais, como ano de publicação, nível de ensino em que foram aplicados, contexto da pesquisa, metodologia utilizada, e contribuições teóricas e práticas para a área de Educação Matemática. O Quadro 3 apresenta um resumo das informações coletadas de cada estudo, facilitando a visualização dos dados levantados.

Quadro 3 - Informações das pesquisas analisadas

Título da pesquisa	Autor, ano	Instituição	Orientador
A inserção da música nos anos iniciais do ensino fundamental e sua	ROBERDO, D. (2022)	UFSCar	LABARCE, E. C.

contribuição para a aprendizagem da matemática			
Ensinando fração a partir da construção de instrumentos musicais	COSTA, A. C. (2022)	UFU	MATOS, F.F.M.
A unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam música e matemática para a apropriação do conceito de fração	BATISTA, M. L. (2022)	UTFPR	SOUZA, F. D.
Conexão entre matemática e música: um percurso para o estudo dos números racionais	AZEVEDO, A. T. (2019)	UFSCar	OLIVEIRA, P. C.
Material didático musical guarani-português como recurso para visibilizar as culturas indígenas no ensino fundamental I	SIMÕES, J. (2021)	UNASP	RAMIRES, G. P. L.
Musicalizando os racionais	COUTINHO, N. N.;(2021)	UFJ	ELIAS, L. A.

Os estudos analisados apresentam uma variedade de metodologias, incluindo estudos de caso, desenvolvimento de materiais didáticos e experimentação pedagógica. Entre as principais tendências observadas, destacam-se:

- A utilização de atividades práticas envolvendo a construção de instrumentos musicais e análise de partituras como forma de visualizar a representação fracionária de notas musicais (COSTA, 2022; SIMÕES, 2021).
- O uso da música para trabalhar a unidade afetivo-cognitiva, relacionando a música com o desenvolvimento emocional e cognitivo dos estudantes (BATISTA, 2022).
- A exploração de aspectos culturais e identitários por meio da inclusão de músicas indígenas no ensino de frações, ampliando o contexto multicultural e interdisciplinar (SIMÕES, 2021).

Após a leitura e análise das dissertações encontradas no banco de teses e dissertações da CAPES, foi possível identificar alguns padrões e lacunas no desenvolvimento dessas

pesquisas. Todas as produções analisadas são dissertações de mestrado e foram voltadas ao Ensino Fundamental.

A distribuição regional dos estudos também apresentou uma concentração nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, com a maioria dos trabalhos sendo realizados na região Sudeste (três de seis), dois na região Centro-Oeste e apenas um na região Sul. Nenhum estudo foi realizado nas regiões Norte e Nordeste, o que revela uma carência de pesquisas sobre o tema em diferentes contextos educacionais e socioculturais.

Outro ponto observado é que a maior parte dos estudos optou por utilizar metodologias qualitativas, explorando de forma mais aprofundada a interação dos estudantes com o ensino de frações mediado pela música. Isso sugere uma preferência dos pesquisadores por metodologias que possibilitem compreender o processo de aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo dos alunos a partir de perspectivas mais interpretativas e contextuais.

Além disso, todas as pesquisas apresentaram resultados positivos ao utilizar a música como recurso didático no ensino de frações, corroborando os argumentos de Libório (2013), que aponta que a música estimula o lado racional do cérebro, melhora a percepção sensorial e aumenta a capacidade de concentração e desenvolvimento do pensamento lógico.

O primeiro trabalho analisado, intitulado "Ensinando fração a partir da construção de instrumentos musicais" (Costa, 2022), envolveu a construção de instrumentos musicais como atividade prática para ensinar conceitos fracionários a alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. A autora abordou diferentes significados de fração, como medida, divisão, operador e razão, e concluiu que os estudantes tiveram um novo olhar sobre frações após a atividade, ampliando sua compreensão do conceito. Esse resultado reforça a importância de metodologias práticas e interativas no ensino de matemática.

O segundo trabalho, "A unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam música e matemática para a apropriação do conceito de fração" (Batista, 2022), foi desenvolvido com uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Municipal. A autora destaca que a relação entre música e matemática possibilita uma abordagem humanizada, trabalhando a unidade afeto-cognição para motivar os estudantes. O desenvolvimento da proposta mostrou que a música pode ser um elemento catalisador para a curiosidade e o interesse dos alunos, levando a uma maior participação e envolvimento nas aulas.

O terceiro trabalho, "Conexão entre matemática e música: um percurso para o estudo dos números racionais" (Azevedo, 2019), teve como foco conectar música e matemática para explorar o conceito de frações e sua equivalência com números decimais. O autor relata que a

atividade foi efetiva e envolveu a maioria dos estudantes, que apresentaram um melhor desempenho na compreensão dos conceitos após a atividade.

O quarto trabalho, "Material didático musical guarani-português como recurso para visibilizar as culturas indígenas no ensino fundamental I" (Simões, 2021), desenvolveu um material didático musical bilíngue para abordar conceitos matemáticos e valorizar a cultura indígena Guarani. A autora argumenta que a música pode ser um meio eficiente para trabalhar com diferentes culturas, promovendo uma aprendizagem mais inclusiva e contextualizada.

O quinto trabalho, "Musicalizando os racionais" (Coutinho, 2021), explorou a relação entre números racionais e a construção da teoria musical ocidental, demonstrando como conceitos matemáticos sustentam a estrutura musical. A pesquisa mostrou que os alunos do 6º e 7º ano conseguiram compreender a importância dos números racionais na teoria musical e aplicá-los na leitura de partituras.

O último trabalho, "A inserção da música nos anos iniciais do ensino fundamental e sua contribuição para a aprendizagem da matemática" (Roberdo, 2022), envolveu crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados indicaram que as atividades musicais propostas contribuíram para uma melhor compreensão de frações e despertaram o interesse dos alunos pelo estudo de matemática.

De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2008), na obra *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*, é fundamental que a análise de estudos em pesquisas de estado da arte considere não apenas os objetivos e metodologias dos trabalhos, mas também as contribuições práticas para a área educacional. Nesse sentido, observa-se que, embora todos os estudos relatem experiências positivas com o uso da música no ensino de frações, muitos carecem de um aprofundamento teórico que explique por que a música contribui para a aprendizagem de frações e quais são os mecanismos cognitivos envolvidos.

Além disso, a falta de estudos voltados para a formação de professores e a aplicação prática dessas metodologias no ambiente escolar aponta para um descompasso entre a pesquisa acadêmica e a prática pedagógica. Esse descompasso evidencia a necessidade de criar diretrizes e materiais didáticos que possam ser facilmente utilizados pelos professores, facilitando a integração da música como recurso pedagógico em sala de aula.

Por fim, as análises demonstram que a música pode ser um elemento motivador e facilitador no ensino de frações, mas é necessário que mais pesquisas sejam desenvolvidas para consolidar as práticas descritas nos estudos analisados e expandir o escopo para incluir diferentes conceitos matemáticos e níveis de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, que teve como objetivo analisar as produções acadêmicas relacionadas ao uso da música como recurso pedagógico no ensino de frações e números racionais, revelou que essa abordagem possui potencial significativo para contribuir positivamente no processo de ensino-aprendizagem. A análise dos seis trabalhos encontrados no banco de teses e dissertações da CAPES entre os anos de 2019 e 2023 evidenciou que a maioria das pesquisas focou no Ensino Fundamental e adotou metodologias qualitativas, indicando um predomínio de abordagens que valorizam a interação e a motivação dos alunos como aspectos centrais no desenvolvimento do conhecimento matemático.

Os resultados obtidos nas pesquisas analisadas demonstram que a integração entre música e ensino de frações pode ser uma ferramenta eficaz para tornar o aprendizado mais significativo e contextualizado, facilitando a compreensão de conceitos abstratos por meio de práticas interdisciplinares e lúdicas. Todos os estudos relataram experiências positivas com a aplicação da música no ensino de frações, destacando que essa metodologia foi capaz de despertar o interesse, a curiosidade e o engajamento dos alunos, promovendo uma aprendizagem mais ativa e participativa.

Entretanto, algumas lacunas foram identificadas. Primeiramente, a concentração de pesquisas na região Sudeste e a ausência de estudos nas regiões Norte e Nordeste apontam para a necessidade de uma distribuição mais equitativa das investigações acadêmicas, considerando as diferentes realidades educacionais do país. Essa concentração regional pode limitar a generalização dos resultados e a compreensão de como o uso da música pode ser adaptado para contextos culturais e socioeconômicos distintos. Além disso, observou-se uma carência de estudos que explorem a aplicação da música em níveis mais avançados de ensino, como o Ensino Médio, o que sugere uma visão limitada do potencial interdisciplinar da música no ensino de matemática.

Outra limitação diz respeito à ausência de pesquisas que realizem análises quantitativas robustas para mensurar o impacto concreto da música no desempenho acadêmico dos alunos em matemática. A maioria das dissertações analisadas apresentou resultados qualitativos que evidenciam aspectos motivacionais e afetivos, mas faltam evidências empíricas que demonstrem como essa abordagem se traduz em ganhos significativos no aprendizado de conceitos matemáticos.

Diante desses aspectos, conclui-se que o uso da música no ensino de frações possui potencial para enriquecer a prática pedagógica e proporcionar novas formas de abordagem dos

conteúdos matemáticos. Contudo, é necessário que novas pesquisas sejam desenvolvidas para consolidar as práticas descritas, especialmente em contextos ainda pouco explorados, como as regiões Norte e Nordeste, e para abranger conceitos mais avançados de matemática. Estudos futuros devem buscar diversificar os métodos de análise, integrando abordagens quantitativas que permitam avaliar de maneira mais objetiva a eficácia da música como recurso pedagógico no ensino de matemática.

Além disso, sugere-se que futuras investigações considerem a formação de professores como um campo a ser explorado, oferecendo diretrizes e estratégias que auxiliem os docentes na implementação dessa metodologia de maneira mais estruturada. A criação de materiais didáticos interdisciplinares, que integrem conceitos musicais e matemáticos, pode facilitar a adoção dessa prática no cotidiano escolar e contribuir para uma formação docente que valorize a inovação e a criatividade no ensino.

Por fim, as considerações apresentadas ao longo deste trabalho destacam que a música, enquanto linguagem universal, possui um papel significativo no desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos estudantes, e sua utilização como recurso didático no ensino de frações merece ser aprofundada e expandida. Ao investir em metodologias que tornem o aprendizado mais acessível e prazeroso, estaremos promovendo um ensino de matemática mais inclusivo e transformador, capaz de romper com a visão tradicional e promover novas formas de interação e construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDOUNUR, O. J. **Uma abordagem histórico/didática de analogias envolvendo razões e proporções em contexto musical: um ensaio preliminar.** Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 386–397, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/12767>. Acesso em: 30 maio 2024.

ABDOUNUR, O. J. **Matemática e Música sob uma Perspectiva Histórico/Epistemológica: Mudanças Conceituais.** 2014. Revista Música, 14(1), 115-128. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003064846>. Acesso em: 30 maio 2024. <https://doi.org/10.11606/rm.v14i1.115249>

BATISTA, M. L. **A unidade afeto-cognição em situações de ensino que envolvam música e matemática para a apropriação do conceito de fração.** 2022. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://riut.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/28562>. Acesso em: 02 jun. 2024.

BIBBY, N. **Music and mathematics: From Pythagoras to Fractals.** Oxford: Oxford University Press, 2003.

BROMBERG, C. **Música e História da Matemática.** 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/hcensino/article/view/12864>. Acesso em: 02 jun. 2024.

CAMARGOS, C. B. R. **Música e matemática: a harmonia dos números revelada em uma estratégia de modelagem.** 2010. 181 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/download/89399459/DISSERTA_C3_87_C3_83O_M_C3_BAsica_Matem_C3_A1ticaHarmonia.pdf. Acesso em: 02 jun. 2024.

CAMPOS, T. M. M., MAGINA, S. E., & NUNES, T. (2006). **O Professor polivalente e a fracão: Conceitos e estratégias de ensino.** Revista Educacao Matemática e Pesquisa, 1, 125-136. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/545>. Acesso em: 04 jun. 2024.

CARDOSO, C. B. S. **No caminho as frações , as frações no meio do caminho.** 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/7362>. Acesso em: 04 jun. 2024.

CLUBES DE MATEMÁTICA DA OBMEP, **Disseminando o Estudo da Matemática.** Aplicando a Matemática básica - sala 2. Disponível em: <http://clubes.obmep.org.br/blog/aplicando-a-matematica-basica-sala-2/>. Acesso em: 8 nov. 2024.

ETCHEVERRIA, T. C., Lisboa Aquino, V. de J., dos Santos Oliveira, J., & de Carvalho Lisboa, C. (2019). **Reflexões acerca do desempenho e das dificuldades de estudantes da Educação Básica e Superior nas operações com frações.** Revista Sergipana De Matemática E Educação

Matemática, 4(2), 71–88. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ReviSe/article/view/11840>. Acesso em: 04 jun. 2024. <https://doi.org/10.34179/revisem.v4i2.11840>

FIORENTINI, D.; & LORENZATO, S. (Orgs.). (2008). **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados.

FONSECA, S.; SANTOS, R. **Dificuldades dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental em Aprender Fração**. Revista Insignare Scientia - RIS, v. 2, n. 1, p. 50-66, 20 maio 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10724>. Acesso em: 04 jun. 2024. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i1.10724>

GROENWALD, M. **Dificuldades na Aprendizagem de Frações**: Reflexões a partir de uma Experiência Utilizando Testes Adaptativos. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38217>. Acesso em: 04 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, 2018.

LIBÓRIO, R. A. S. **Inovação pedagógica**: A música no ensino de frações (2013). Acesso em : <https://core.ac.uk/download/pdf/48579695.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2024.

LIMA, L. S.; ROZAL, E. F.; BRAUN, L. C. S. L. **A música no processo de ensino e aprendizagem de frações matemáticas**. In: Anais do Congresso Amazônida Marajoara de Matemática. Anais...Breves(PA) UFPA, 2023. Disponível em: <https://bdm.ufpa.br/handle/prefix/5783>. Acesso em: 06 jun. 2024.

MED, B. **Teoria da Música**. – 5. Ed. – Vade Mecum de teoria musical – Brasília, DF: Musimed, 2017. 423 p.

OLIVEIRA, N.; PEREIRA, A.; PATROCÍNIO, C.; ALVES JÚNIOR, R.. **Frações**: A utilização no cotidiano dos alunos do 7º ano. Anais educação em foco: IFSULDEMINAS, [S. l.], v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <https://educacaoemfoco.ifsuldeminas.edu.br/index.php/anais/article/view/114>. Acesso em: 06 jun. 2024.

PILHOFER, Michael; DAY, Holly. **Teoria musical para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2013. 356p.

PINTO, A. I.; SILVA, M. J. F. Maria. 2019. **Uma reflexão a respeito do ensino de números fracionários racionais a partir da música**. Educação Matemática Debate, 3(7). Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6001/600166634002/600166634002.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2024. <https://doi.org/10.24116/emd.v3n7a02>

PREDIGER, Juliane; BERWANGER, Luana; MÖRS, Marlete Finke. **Relação entre aluno e matemática**: Reflexões sobre o desinteresse dos estudantes pela aprendizagem desta disciplina. Revista Destaques Acadêmicos, [S. l.], v. 1, n. 4, 2013. Disponível em: <https://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/39>. Acesso em: 6 nov. 2024.

ROMANOWSK, J. P.; ENS, R. T. **As pesquisas denominadas do tipo ‘Estado da Arte’ em educação.** Diálogo Educacional, Curitiba, v.6, n 19, p. 37 - 50, set./ dez. 2006.

SANTOS, E. Q. **A matemática da música:** Uma abordagem para o ensino de frações através da teoria musical. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/16048>. Acesso em: 10 jun. 2024.

SANTOS, Renê Aparecido. **O congado vive em mim:** um estudo sobre a etnomatemática presente nas manifestações culturais afro-brasileiras. 2019. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Matemática) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28639>. Acesso em: 10 jun. 2024.

SCHEFFER, N. F., & POWELL, A. B. (2021). **Frações na educação básica:** O que revelam as pesquisas publicadas no Brasil de 2013 a 2019. Revista Paranaense De Educação Matemática, 9(20), 8–37. Disponível em: <https://doi.org/10.33871/22385800.2020.9.20.8-37>. Acesso em: 10 jun. 2024.

SWANWICK, K. **Ensinando música musicalmente.** Trad. Alda Oliveira e Cristina Tourinho. São Paulo: Moderna, 2003.

VELOSO, L. M.; LANDIM, E. **Errar para aprender Fração:** Revisão Sistemática da Literatura . Perspectivas da Educação Matemática, v. 17, n. 45, p. 1-23, 11 mar. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/18738>. Acesso em: 10 jun. 2024. <https://doi.org/10.46312/pem.v17i45.18738>