



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BRAGANÇA  
FACULDADE DE MATEMÁTICA

LUCAS SILVA DE LIMA

**A MÚSICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES  
MATEMÁTICAS**

BRAGANÇA - PARÁ  
2023

LUCAS SILVA DE LIMA

**A MÚSICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES  
MATEMÁTICAS**

Artigo Científico, apresentado à Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará do Campus Universitário de Bragança, como requisito parcial para obtenção do título Licenciatura Plena em Matemática.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edilene Farias Rozal.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Esp. Layane Caroline Silva Lima Braun.

BRAGANÇA - PARÁ  
2023

LUCAS SILVA DE LIMA

**A MÚSICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES  
MATEMÁTICAS**

Artigo Científico, apresentado à Faculdade de Matemática da Universidade Federal do Pará do Campus Universitário de Bragança, como requisito parcial para obtenção do título Licenciatura Plena em Matemática.

Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edilene Farias Rozal - Orientadora  
Universidade Federal do Pará

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marly dos Anjos Nunes - Examinadora  
Universidade Federal do Pará  
Membro Examinador Interno.

---

Prof.<sup>a</sup> Esp. Layane Caroline Silva Lima Braun - Coorientadora  
Universidade Federal do Pará  
Membro Examinador Externo.

Bragança, 10 de maio de 2023.

# A MÚSICA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES MATEMÁTICAS

Lucas Silva de Lima<sup>1</sup>  
Profa. Dr<sup>a</sup>. Edilene Farias Rozal<sup>2</sup>

## RESUMO

O presente artigo tem como objetivo mostrar estudos de metodologias de ensino de Frações usando a Música, apesar de muitas vezes serem tratadas como campos de saber completamente distintos, a Música tem em sua base a Matemática. As metodologias de ensino como a utilização do monocórdio; uso da escala pitagórica; materiais pedagógicos como: dominó musical, bingo musical e materiais para ligar, relacionada a turmas do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental. Usando estudos de autores como Campos (2009), Miritz (2015), Tressino e Malaquias (2016), Almeida (2018) e Silva (2019), o estudo consiste no levantamento de literatura acerca da relação entre matemática e a música, em seguida as análises dos resultados obtidos por estes autores em seus experimentos. Tendo em vista melhorar o processo de ensino e aprendizagem de frações e discorrer sobre contribuições para o ensino por meio de métodos que possibilitem o desenvolvimento deste processo de forma prática e lúdica, como a atividade usando o monocórdio que leva o aluno a medir a corda ver a relação das duas áreas, e atividades como bingo musical e dominó fracionário que leva o discente a efetuar operações matemáticas e relacionar as figuras musicais, numa perspectiva de proporcionar algo significativo e motivador aos alunos, usando a teoria matemática com prática musical.

**Palavras-chave:** Matemática. Ensino e Aprendizagem. Música. Fração.

## 1. INTRODUÇÃO

A Matemática é muito presente em nosso cotidiano, pois a todo o momento estamos nos deparando com a aplicação da mesma em vários contextos, como: supermercados, feiras, brincadeiras e entre outras possibilidades. No âmbito educacional não é diferente, sendo uma das mais importantes disciplinas para o aluno. Só que muitas das vezes, a matemática gera muito desconforto aos alunos, principalmente aqueles que estão começando a ter contato com as operações e equações matemáticas.

Pensando nas dificuldades buscamos métodos de ensino para possibilitar entendimento e assimilação de tais conteúdo. Um dos conteúdos de aplicação de metodologias para o desenvolvimento do conhecimento matemático, é o de Fração. Já que é algo básico na vida cotidiana e também para as disciplinas das áreas de exatas. Muitos desses autores como Campos (2009) e Abdounur (2003), citam as dificuldades como assimilar o conteúdo matemático

---

<sup>1</sup> Discente do Curso de Licenciatura em Matemática, pela Universidade Federal do Pará – Campus Bragança-PA.  
E-mail: lucas.lima@braganca.ufpa.br

<sup>2</sup> Docente da Faculdade de Matemática – FAMAT, pela Universidade Federal do Pará – Campus Bragança-PA.  
E-mail: lenefarias@ufpa.br

estudado e a forma muito padronizada do ensino, que os alunos possuem com os novos assuntos, por não terem conseguido entender a base do conteúdo de Frações.

Essas dificuldades também são enfrentadas pelos professores em sala em relação aos discentes, pois apenas a de modo teórico dificulta a construção da aprendizagem significativa. Segundo Cavalcanti e Lins (2010), uma aprendizagem torna-se de fato significativa quando é voltada para a realidade do aluno e estabelece relações entre a teoria ensinada e a prática. Isso pode ser associado à Música, pois levando em consideração as práticas musicais associadas com a teoria da matemática podem-se obter resultados no processo de ensino e aprendizagem.

Ter uma ferramenta como instrumento de ensino que aproxime os alunos com a matemática é de grande importância para o aprimoramento cognitivo do discente, assim a Música tem o papel de despertar o afeto em relação a matemática, favorecendo atividades que enriqueçam o discente educacionalmente. Cavalcanti e Lins (2010) corroboram que a Música quando bem trabalhada desenvolve o raciocínio, a criatividade e outros dons e aptidões imprescindíveis à aprendizagem de conceitos matemáticos. Observa-se, também, que há uma grande afetividade nas situações didático-pedagógicas envolvendo atividades Musicais.

A Música e a Matemática vêm sendo discutidas há muito tempo. Segundo Med (2017), a Música é a arte de combinar os sons simultaneamente e sucessivamente, com ordem, equilíbrio e proporção dentro do tempo, é a matemática é a ciência do raciocínio lógico e abstrato, que estuda quantidades, espaço e medidas, estruturas, variações e estatística, ou seja, a música relaciona sons e valores a partir de métodos matemáticos. Essas duas disciplinas aparentemente tão distintas entre si, possuem uma profunda relação que vem desde a antiguidade, e muito se aproximam e criam relações na Grécia antiga.

De acordo com Abdounur (2003), o pensamento analógico apresenta um caráter não dedutivo e matematicamente impreciso que procura similaridades entre objetos e faz analogias entre os mesmos, como um elemento chave em sua construção intelectual. Estima-se que similaridades e analogias, passíveis de serem obtidas numa relação harmoniosa entre Matemática e Música, poderiam facilitar a construção de significados matemáticos no processo de desenvolvimento intelectual do estudante.

Desta forma, para aprofundarmos práticas pedagógicas para alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental, na próxima seção, mostraremos os objetivos propostos para essa pesquisa, a definição teórica da matemática e o surgimento dos números, o surgimento das frações, o que a BNCC diz sobre frações e suas relações com a Música, e os resultados obtidos a partir da leitura e análise da literatura presente sobre o assunto.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo Geral.

Relacionar a música com o ensino de frações matemáticas, usando o monocórdio e outros materiais lúdicos musicais, a fim de que alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental tenham o aprimoramento do conhecimento matemático.

### 2.2 Objetivo Específico.

- Apresentar Estratégias Pedagógicas para auxiliar os discentes que possuem dificuldades no processo de aprendizagem com o conteúdo de frações;
- Descrever metodologias de ensino que associe Música e Matemática para que os alunos interajam nas aulas e possam entender o uso de frações;
- Saber se os alunos compreenderão o conteúdo de fração após terem passado pelas atividades propostas.

## 3. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

### 3.1 A contagem e o surgimento dos números

Os números e a matemática nasceram e se desenvolveram a partir de atividades práticas do homem, esta necessidade de contar se tornou determinante na evolução da sociedade. A necessidade de contar objetos deu origem ao número natural e todas as civilizações que criaram forma de linguagem escrita, desenvolveram símbolos para o número natural e operaram com eles.

A necessidade de contar começou com o desenvolvimento das atividades humanas, quando o homem foi deixando de viver de forma nômade, vivendo assim não só da pesca, e da coleta de alimentos, mas também da horta e outras técnicas para pesca e caça, mas em terras fixas. As primeiras formas de se trabalhar com a pecuária, se iniciaram há cerca de dez mil anos no Oriente Médio. Por isso, teve essa necessidade de então começar a se controlar o rebanho.

Quando os animais saíam pela manhã para o rebanho, era inserida uma pedrinha em um saco. No final da tarde a operação era inversa, onde, para cada animal que retornava era retirada uma pedra do saco. Se a quantidade de pedras fosse maior que número de animais, é porque faltavam animais, na comparação inversa, se a quantidade de pedras fosse menor que o número de animais, significava que voltaram mais animais, onde nesse caso, acrescentaria a pedra no saco referente àquele animal. Isso, sempre feito de um a um. Desta forma a palavra CÁLCULO, é derivada da palavra latina *calculus*, que significa pedra.

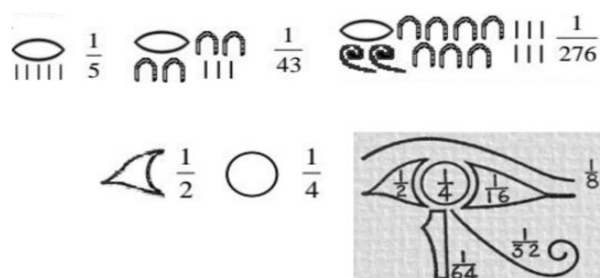
A comparação de unidade não era feita apenas com pedras, mas também com vários tipos de notação, tais como marcas nas paredes, talhes em ossos, desenhos em cavernas, nós em cordas, entre outros. Várias civilizações desenvolveram seus próprios sistemas numéricos, como os egípcios, babilônicos, romanos, maias, entre outras. Os egípcios foram um dos primeiros povos a criarem um sistema de numeração, além disso, os romanos também inventaram seu próprio sistema, também conhecidos como números romanos, e o sistema de numeração criado pelos indianos por volta da metade do século V. Só que o sistema que utilizamos é conhecido como indo-arábico, que foi criado pelos hindus aproximadamente 300 anos a.c. Mas foram os árabes que aperfeiçoaram e adotaram esse Sistema de Numeração, por volta do século VIII quando os árabes povoaram o norte da África e parte da Espanha utilizaram esse sistema criado pelos hindus, que deu origem aos símbolos que conhecemos hoje e ao sistema de numeração que conhecemos como Sistema de Numeração Decimal.

### 3.1.1 O surgimento das Frações

Com o passar dos anos os egípcios perceberam que apenas a manipulação de números inteiros não era suficiente para entender o cotidiano e a necessidade do dia a dia. Com isso, foi se desenvolvendo formas de representar por meio de símbolos as operações envolvendo números fracionários como forma de medir. Quando o rio Nilo subia mais que o normal se perdia os lotes das pessoas, assim que baixava o seu nível havia a necessidade da remarcação das terras, essa prática era conhecida como processo de mensuração que ficava a cargo dos agrimensores do Estado, que através de cordas esticadas faziam a demarcação.

O surgimento de Frações originou-se a partir da necessidade de expressar números quando as divisões não eram exatas, por exemplo os egípcios usavam  $\textcircled{1}$  para representar  $\frac{2}{3}$ , com exceção a esse símbolo, não existiam outras para representar frações, com exceção das frações que tinham como numerador o algarismo 1. Segundo Pedroso (2009), na escrita a fração era expressa por meio do signo  $\textcircled{\phantom{0}}$ , que significa parte ou porção, sendo que o denominador é escrito abaixo ou ao seu lado, conforme figura 1 abaixo.

Figura 1 – Representação de Fração pelos Egípcios



Fonte: Pedroso (2009, p. 23)

Com a necessidade, os egípcios buscavam criar formas de representar essas divisões. Como está descrito no Papiro de Rhind, fala que não sabendo como expressar essas divisões de outra forma, os egípcios usavam as frações unitárias que eles já conheciam, e somavam de forma que se transformasse na fração que ele queria representar.

No Papiro de Ahmes, por exemplo, a fração  $1/8$  aparece como  $\frac{1}{16} + \frac{1}{24}$  e  $1/20$  como  $\frac{1}{40} + \frac{1}{60}$ . Tais frações eram manipuladas livremente no tempo de Ahmes, mas a fração Geral parece ter sido um enigma para os egípcios. Eles se sentiam à vontade com a fração  $2/3$ , para a qual tinha um sinal hierático  $\frac{2}{3}$ ; ocasionalmente usavam sinais especiais para frações da forma  $n/(n+1)$ , os complementos das frações unitárias (BOYER, 1974, p. 10).

Estudiosos do Papiro Rhind constataram que as frações eram representadas como, por exemplo,  $3/5$  como a soma  $(1/3) + (1/5) + (1/15)$ . As Frações da forma  $2/3k$  eram representadas pela soma  $(1/2k) + (1/6k)$ , essas são apenas algumas formas de representar as frações que os egípcios haviam desenvolvido, sendo curioso a forma de manipulação com técnicas bastante inteligentes. Sendo assim, cada vez mais a fração vem sendo estudada por povos, e desenvolvendo uma importante ferramenta de desenvolvimento para os povos desde as civilizações mais antigas.

### 3.2 O que diz a BNCC sobre as Frações

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento que aborda as aprendizagens essenciais a que todos os alunos devem ter acesso durante a educação básica, tornando-se a referência nacional para subsidiar a elaboração e o desenvolvimento dos currículos dos sistemas do ensino escolar.

Em sua elaboração, o documento supracitado, referindo-se a matemática, leva em consideração os diferentes campos que compõem essa área do saber: Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade. Nesse sentido, o documento propõe cinco unidades temáticas as quais orientam as habilidades para serem desenvolvidas durante o Ensino Fundamental II, quais sejam: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística.

As competências referem-se a aprendizagens que devem ser garantidas aos alunos nos mais diversos contextos escolares e vinculadas a objetos de conhecimento (conteúdos, conceitos e processos). A seguir, veremos o que diz a BNCC, mais especificamente o tema do conhecimento sobre Frações, pois abrange o objeto de nosso estudo.

De acordo com Brasil (2018), as ideias de fração introduzidas para o 6º ano, tem como unidade temática probabilidade e estatística, e como objetivo o cálculo de probabilidade como a razão entre o número de resultados favoráveis e o total de resultados possíveis em um espaço amostral equiprovável. Cálculo de probabilidade por meio de muitas repetições de um

experimento (frequências de ocorrências e probabilidade). Tendo como habilidade o cálculo de probabilidade de um evento aleatório, expressando-a por número racionais (forma fracionária, decimal e percentual) comparando esse número com a probabilidade obtida por meio de experimentos sucessivos.

Quadro 1 – Frações para o 6º ano segundo a BNCC

Unidades Temáticas	Objetivos de Conhecimento	Habilidades
Números	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes. (EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica. (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora. (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação (2018, p. 300)

De acordo com a quadro 1, o estudo de fração é muito básico, mas sem deixar de ser muito importante para o estudo de matemática. Deste modo, compreender e executar de forma eficaz irá fazer com que o aluno consiga com maior facilidade avançar nos assuntos como: equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.

Para o ensino de Fração no 7º ano, Brasil (2018) traz como objetivo a comparação visual de frações com denominadores diferentes, números decimais e frações negativas na reta numérica, divisão de frações unitárias e números inteiros, tendo como habilidades a resolução de problemas de números Fracionários, resolução de frações como a operação de divisão e o uso de fluxogramas na resolução de problemas.

Quadro 2 – Frações para o 7º ano segundo a BNCC

Unidades Temáticas	Objetivos de Conhecimento	Habilidades
Números	Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.	(EF07MA05) Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos. (EF07MA06) Reconhecer que as resoluções de um grupo de problemas que têm a mesma estrutura pode ser obtidas utilizando os mesmos procedimentos. (EF07MA07) Representar por meio de um fluxograma os passos utilizados para resolver um grupo de problemas. (EF07MA08) Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador. (EF07MA09) Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.

Fonte: BRASIL, Ministério da Educação (2018, p. 306)

Vimos que nos quadros 1 e 2, as atribuições da BNCC para o estudo de fração para que a partir disso, o professor desenvolva metodologias que faça com que o aluno crie habilidades que vão ser importantes para que aprimorem suas ideias, resultando assim na junção entre objetivos escolares e o cotidiano. Sobre essas propostas pedagógicas, Brasil (2018, p. 298) corrobora dizendo que esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos.

Desta forma a necessidade do discente ter o estudo baseado em situações do cotidiano e da história matemática, como forma que gere situações que levem o discente a pensar, e abstrair o contexto. Para isso a resolução de problemas, desenvolvendo assim, um senso crítico para o ensino de frações.

## 4. HISTÓRIA DA MÚSICA

### 4.1 Música na Pré-história e sua Evolução

Na pré-história, há mais de 50 mil anos, os seres humanos começaram a desenvolver ações sonoras baseadas na observação dos fenômenos da natureza. Os ruídos das ondas quebrando na praia, os trovões, a comunicação entre os animais, o barulho do vento balançando as árvores, as batidas do coração; tudo isso influenciou as pessoas a também explorarem os sons que seus próprios corpos produziam. Como, por exemplo, os sons das palmas, dos pés batendo no chão, da própria voz, entre outros. Nessa época, tais experimentações não eram consideradas arte propriamente e estavam relacionadas à comunicação, aos ritos sagrados e às danças. A Música é considerada a forma mais antiga de expressão, arqueólogos sugerem que o homem primitivo usava ossos, tambores e flautas muito antes da era glacial (RIDEEL, 2012).

Desde a pré-história até hoje muito mudou, mas nunca a Música deixou de usar os princípios sempre tendo a natureza como inspiração. Desde Pitágoras, a Música evoluiu bastante, foi esse filósofo e matemático, que através de cálculos matemáticos criou a primeira escala musical.

Segundo a história, Pitágoras estava passando próximo a pessoas trabalhando e os sons que cada martelo batendo emitiam, eram sons parecidos, só que um mais grave e outro mais agudo. Pitágoras curioso pesou a massa dos dois martelos e viu que um tinha o dobro do peso do outro martelo. Em seguida, esticou uma corda e a tocou, dividiu a corda ao meio e tocou novamente, e percebeu que os dois sons eram os mesmos, só que um mais grave e o outro mais agudo. Assim, Pitágoras foi dividindo a corda em  $1/3$ ,  $3/4$ ,  $2/3$ , e por seguinte o mesmo processo, e com isso nasceu à escala pitagórica sendo a primeira escala musical.

Como corrobora Boyer (1974), o primeiro registro, associando Matemática e a Música, ocorreu por volta do século VI a.C. na Grécia Antiga, na Escola Pitagórica. Por meio de um instrumento de uma corda, os pitagóricos relacionaram intervalos musicais e o conceito de frações. Este instrumento foi denominado de monocórdio e era composto por uma única corda estendida entre dois cavaletes fixos sobre uma prancha ou mesa, possuindo um cavalete móvel colocado sob a corda para dividi-la em duas seções.

Outra figura importante na Música foi o teórico e pedagogo musical italiano Guido d' Arezzo (990 d.C.), foi um monge italiano e regente do coro da Catedral de Arezzo. D' Arezzo designou as notas da escala natural pelas sílabas “ut, ré, mi, fá, sol, lá e san”, baseando-se em um texto sagrado em latim do hino a São João Batista.

O Guido d'Arezzo é também atribuído à invenção da "Mão Guidoniana", um sistema mnemônico usado para o ensino da leitura musical, em que os nomes das notas correspondiam a partes da mão humana. O sistema de Guido d'Arezzo sofreu algumas pequenas transformações no decorrer do tempo: a nota Ut passou a ser chamada de Dó, para facilitar o canto com a terminação da sílaba em vogal, derivando-se provavelmente da proposta lançada por Giuseppe Doni, nome de um músico italiano, que escolheu a primeira sílaba do seu sobrenome para essa nova denominação e a nota si (por serem as iniciais em latim de São João: Sancte Ioannes), novamente facilitando o canto com a terminação de uma vogal.

Na Idade Média, a igreja obteve um papel muito importante para a Música, pois a partir daí desenvolveram as principais escalas e estudos da Música. Mas, também foi nesse período que houve o rompimento da igreja com a música, e passou a ser algo popular e podendo ter o uso de variados instrumentos musicais, pois a igreja só permitia o uso de órgãos. No período da Renascença e Barroca, foi quando os principais compositores clássicos surgiram, como Johann Sebastian Bach e Antonio Vivaldi. No Classicismo foi quando a Música obteve sua afirmação marcada pela Música erudita, e o popular com sua força e as escritas musicais.















Nos dias de hoje a Música tem fundamental importância nos eixos: educacional, emocional, social, entre outros. Segundo Brasil (2017), para indivíduos de muitas culturas, a Música está extremamente ligada à sua vida. A Música expandiu-se ao longo dos anos, e atualmente se encontra em diversas utilidades não só como arte, mas também como a militar, educacional ou terapêutica (musicoterapia). Além disso, tem presença central em diversas atividades coletivas, como os rituais religiosos, festas e funerais.

#### **4.2 O Ensino de Frações por meio da Música**

A Música apresenta muitas formas de se relacionar com a Matemática, como os idiomas, a Música também tem sua própria linguagem só que de forma universal. Dentre as características da linguagem musical, destacam-se seu caráter lúdico das relações entre som e silêncio, a existência de diferentes sistemas de composição musical e o fato de que o ruído também pode ser matéria musical.

A teoria musical conta com a leitura de partituras, onde a valores de figuras de som e de pausa:

Figura 2 – Valores das Figuras Musicais

Nome	Figuras de Som	Figuras de Silêncio	Duração
Semibreve			4 tempos
Mínima			2 tempos
Semínima			1 tempo
Colcheia			½ tempo
Semicolcheia			¼ tempo
Fusa			⅛ tempo
Semifusa			⅙ tempo

Fonte: Med (2017, p. 20)

Com os valores dessas figuras, obtém-se uma leitura métrica das partituras, ou seja, é a leitura de partituras apenas com valores, sem uso das notas musicais, um exemplo disso, são os instrumentos de percussão que usam a leitura métrica. Há na Música outros sinais como por exemplo, o ponto de aumento que altera o valor da figura, aumentando sempre a metade do valor de cada figura em que está sendo aplicada.

Figura 3 – Figuras com ponto de aumento.



Fonte: Med (2017, p. 40).

No exemplo acima temos a semínima pontuada, a figura musical semínima  $\downarrow$  vale 1 tempo e o ponto de aumento vale a metade do valor da semínima, sendo assim, temos a semínima pontuada valendo  $1 + 1/2 = 3/2$ , e a colcheia pontuada que a figura colcheia  $\downarrow$  vale  $1/2$  tempo e seu ponto de aumento vale  $1/4$ , logo a colcheia pontuada valerá  $1/2 + 1/4 = 3/4$  de tempo. Dessa forma podemos aplicar métodos lúdicos para que os alunos se interessem pelo assunto abordado, tendo várias outras operações matemáticas dentro da música que podem ser usadas. Podemos assim, como na figura anterior, criar jogos, por exemplo dominós, bingos e outros.

## 5. METODOLOGIAS UTILIZANDO O ESTUDO DE FRAÇÕES E A MÚSICA

Vimos no decorrer deste trabalho que a relação de Música e Matemática é bem antiga, e que elas têm construtos em comum. O ensino da matemática normalmente é ensinado de forma mecanizada e sem práticas nas aulas, e por meio da Música levar mecanismos práticos as aulas de matemática.

Por meio de estudos e pesquisas de trabalhos que abordam o ensino de Frações utilizando a Música como ferramenta de ensino. Discorreremos sobre experimentos e sequências didáticas para o ensino de frações, onde é possível criar monocórdios, relacionar frações de cordas vibrantes a sons, fazer leituras de partituras usando apenas a leitura métrica.

Com esta pesquisa esperamos que estas novas práticas possam trazer facilidades aos alunos e professores do ensino de frações em sala de aula. Tendo como público-alvo o 6º e 7º ano do ensino fundamental, através de pesquisas de artigos com a mesma finalidade, alguns destes consistem em usar o monocórdio como instrumento para formar frações; as figuras musicais e a leitura métricas das figuras; além disso podem ser usados materiais como: dominós com Frações musicais, bingo musicais, entre outros.

### 5.1 Atividades com o Monocórdio

Segundo Almeida (2018), a estratégia foi dada em 5 aulas de 45 minutos. Na primeira atividade foi passado um questionário para saber se os alunos gostam de Música, logo após foi feito a apresentação da história e a relação da Música com a matemática.

Por seguinte, foi realizada a atividade usando o monocórdio com as divisões da corda para criar sons, utilizando as mesmas frações que foram usadas por Pitágoras para criar a escala musical, sendo utilizada na confecção do instrumento uma corda de nylon, tarraxas e madeiras, além de três cavaletes (dois fixos e um móvel).

- a) A corda inteira (1/1).
- b) Metade da corda (1/2).
- c) Três quartos da corda (3/4).
- d) Dois terços da corda (2/3).

1º passo: Encontrar as frações da corda que se pede no comando e marcar no monocórdio.

2º passo: observar e analisar os sons.

Em seguida, com a utilização de um afinador musical para auxiliar a representação das frações, por suas respectivas notas. As mesmas frações anteriores podem ser usadas para que o aluno veja a nota que corresponde a cada uma dessas frações.

1º passo: Identificar as frações de corda no monocórdio.

2º passo: Identificar as notas que as frações representam.

Na carência de afinador eletrônico, o aparelho pode ser substituído pelo Afinador Cifras Club, um aplicativo disponível para aparelhos smartphones, disponível nas lojas Google Play e Apple Store.

## 5.2 Dominós de Números Fracionários

Os pesquisadores Tressino e Malaquias (2016) demonstraram em sua pesquisa os Dominós Fracionários. Como a outra atividade que busca ajudar os alunos com as atividades relacionadas às frações matemáticas, são os dominós fracionários, esta atividade assim como o dominó convencional, consiste em agrupar peças com o lado de mesmo valor, mas ao invés de ter naipes normais, o dominó fracionário consiste em Frações e figuras musicais. O aluno terá que associar qual figura representa a fração que veio em sua peça de dominó, e quem conseguir eliminar todas as suas peças corretamente, será o vencedor.

O material é feito a partir de peças de madeira ou papelão cortados em retângulos, com o auxílio de uma caneta para a confecção dos desenhos e frações matemáticas. Assim os alunos poderão associar os valores das figuras com as frações, além de buscar que o aluno concilie a teoria com prática.

Regras do jogo:

1. Pode ser jogado em até seis pessoas.
2. Cada jogador deve pegar seis peças do dominó.

Figura 4 – Dominós de Números Fracionários



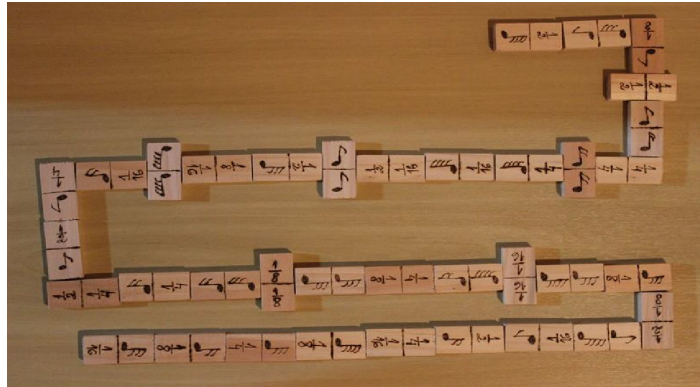
Fonte: Tressino e Malaquias (2016, p. 14)

3. Começa jogando quem tem a peça dupla com a nota musical de maior valor, por exemplo, se um aluno tiver dupla colcheia (valor meio) e outro, dupla semicolcheia (valor um quarto), começa quem tem dupla colcheia. Caso nenhum aluno possua peça dupla com nota

musical, começa o aluno que possuir a peça com maior dupla numérica, por exemplo, um aluno possui dupla um oitavo ( $8/1$ ) e outro dupla um quarto ( $4/1$ ), começa quem tem dupla um quarto. Se nenhum aluno possuir peça dupla, decide-se quem começa o jogo no par ou ímpar.

4. Os jogadores devem seguir a sequência, alternando as peças entre símbolos e valores correspondentes, como ilustra a figura:

Figura 5 – Dominó Fracionário com Figuras Musicais



Fonte: Tressino e Malaquias (2016, p. 15)

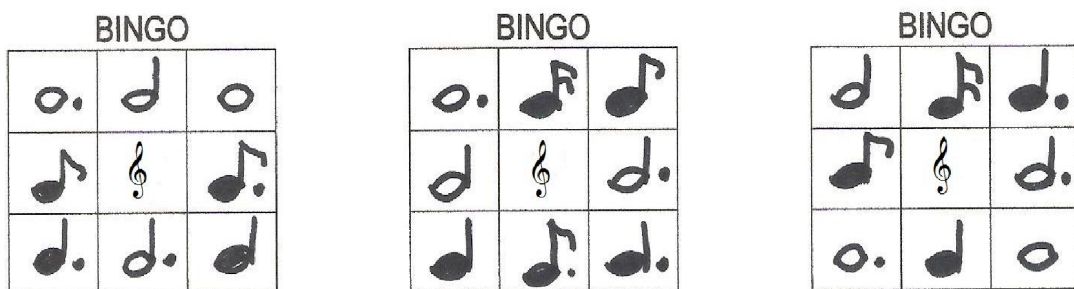
5. Caso o jogador não possua peça que corresponda à continuidade da sequência já construída, pode “pescar” (pegar) uma nova peça. Caso não haja mais peças, deve passar a vez para o próximo jogador.

6. Ganha o jogador que ficar sem peças primeiro.

### 5.3 Bingo Musical

Mais um jogo usado por Tressino e Malaquias (2016) usando as figuras musicais como forma de ensino aprendizagem de frações, foi o bingo musical, na qual foram criadas cartelas de bingos com as figuras musicais e as pedras a serem chamadas consistem dos valores correspondentes de cada figura.

Figura 6 – Cartelas de Bingo Musical



Fonte: Tressino e Malaquias (2016, p. 16)











Regras do Jogo:

O professor fará o sorteio pegando uma bolinha numerada dentro do recipiente. Na sequência informará o valor sorteado aos alunos que devem marcar a nota correspondente em sua cartela. Para marcar o aluno pode utilizar lápis ou caneta colorida. O primeiro aluno a completar sua cartela deve cantar um pedaço de sua Música preferida e será o vencedor.

#### 5.4 Ligue as Frações nas Figuras Musicais

Além disso, Tressino e Malaquias (2016) continua com a atividade para ligar cada operação usando frações, à figura que corresponde ao resultado correto conforme a Figura 7 e 8:

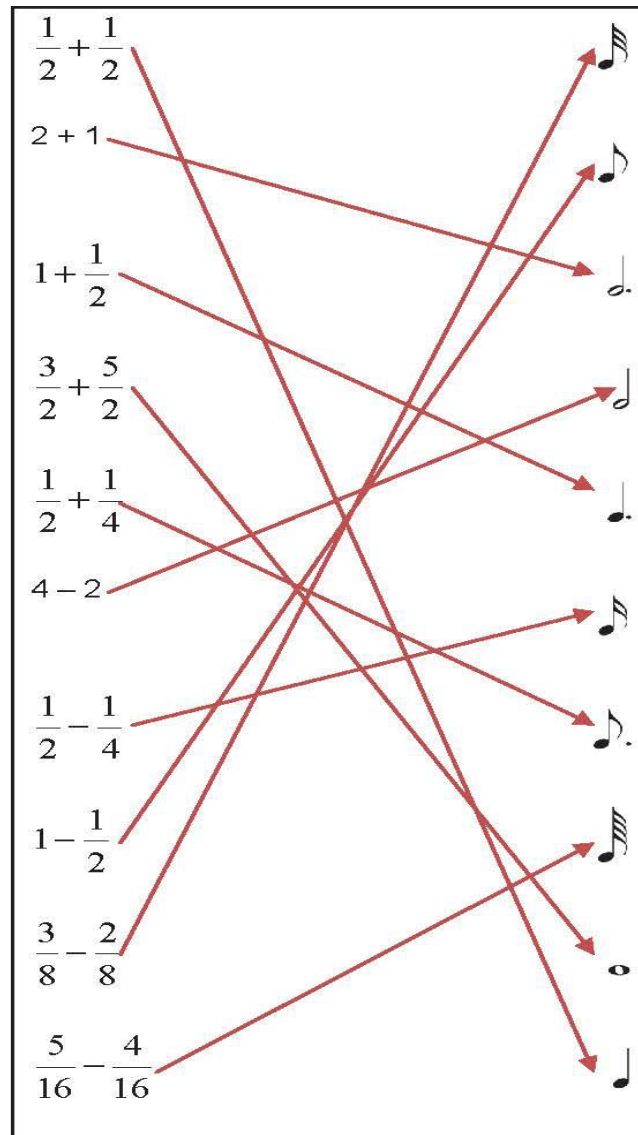
Figura 7 – Ligue as Frações com a Figura Musical Correspondente

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	
$2 + 1$	
$1 + \frac{1}{2}$	
$\frac{3}{2} + \frac{5}{2}$	
$\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$	
$4 - 2$	
$\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$	
$1 - \frac{1}{2}$	
$\frac{3}{8} - \frac{2}{8}$	
$\frac{5}{16} - \frac{4}{16}$	

Fonte: Tressino e Malaquias (2016, p. 22)

Nesta atividade os alunos irão analisar as operações matemáticas em forma de frações e ligar com a figura musical que corresponde com o mesmo valor. Em seguida o professor irá comparar as respostas com o gabarito da atividade, logo abaixo na Figura 8:

Figura 8 – Gabarito da Atividade de Ligar



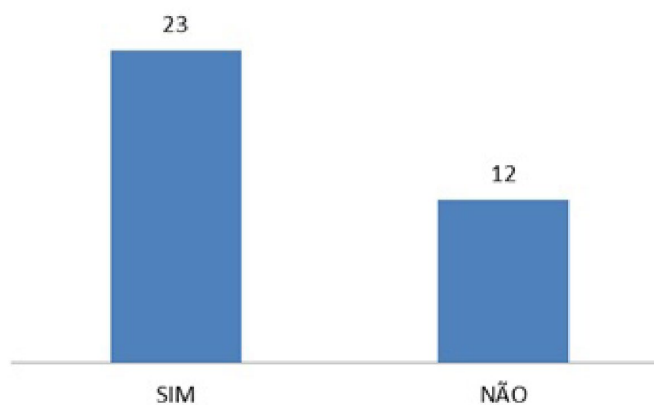
Fonte: Tressino e Malaquias (2016, p. 23)

Assim os alunos poderão ter como referência os valores que cada figura corresponde, e a partir disso ter uma correspondência de como é representado matematicamente cada figura. Por exemplo, o valor de uma semínima (♩) corresponde 1 tempo na Música, e a colcheia (♪) corresponde a meio. Por exemplo, na primeira soma de frações (parte superior esquerda das figuras 4 e 5) temos:  $(1/2) + (1/2)$ , logo isso representa ao valor 1, pois na Música também fazemos esta mesma operação, sendo (colcheia) ♩ + ♩ (colcheia) = ♩ (semínima).

## 6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para aprimorarmos nossos resultados trouxemos alguns resultados de Silva (2019, p. 52), nos quais o pesquisador demonstrou de forma aplicada os jogos sobre Fração e Música, e de Almeida (2018, p. 34) com as Oficinas para a Confecção do Monocórdio e em seguida os resultados dos experimentos do Monocórdio de Silva (2019). Como forma de sabermos um pouco mais da percepção dos alunos referente as atividades propostas também foram mostradas por Silva (2019, p. 45), que a intenção era fazer um levantamento geral da turma quanto a sua afinidade com a matemática, com a Música, dos conhecimentos e experiências que os alunos tiveram que relacionassem essas duas áreas do conhecimento em questão. Primeiramente foi perguntado afinidade dos alunos em relação a disciplina de matemática e justificassem a sua resposta. Agora veremos quais informações foram obtidas nesta pesquisa.

Figura 9 – Gosto dos alunos pela Matemática.



Fonte: Silva (2019, p. 52)

Segundo Silva (2019), conforme apresentado na Figura 9, o percentual de 65,7% dos alunos dessa turma afirmou gostar de matemática, ao passo que 34,3% disseram não gostar da disciplina. A seguir, apresentamos algumas das justificativas dadas pelos alunos:

A<sub>18</sub>: Sim, porque, se pensarmos bem, tudo o que fazemos tem matemática, a influência dela, e também por ser interessante.

A<sub>10</sub>: Não, porque tem muitas coisas que não consigo compreender e na maioria das vezes tiro nota baixa por conta disso (SILVA, 2019, p. 53).

Então pode-se observar no trabalho citado acima, que apesar da maioria dos alunos da turma gostarem de matemática, o percentual que não gosta ainda é grande, e suas maiores dificuldades está em não conseguir entender e assimilar os assuntos matemáticos e isso reflete em suas notas. Outros alunos também falam que às vezes até gostam da disciplina, mas que na maioria das vezes eles não sabem o assunto e lhes deixam irritados.

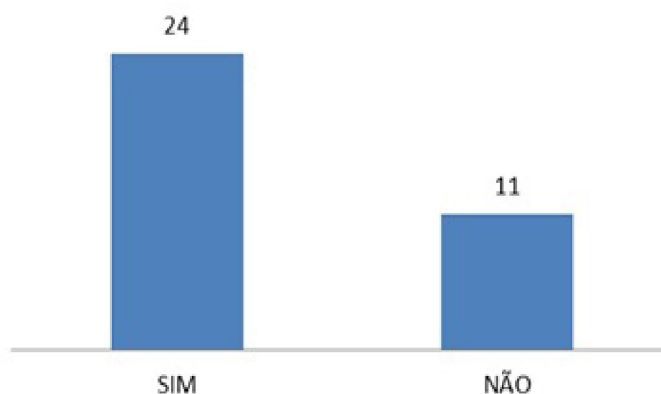
Outro experimento realizado, foi às oficinas para a confecção do monocórdio. Apesar de ser um instrumento simples, se destaca pela sua história e faz com que seja a principal forma

de se tratar a Música com Matemática. Além disso, a forma em que os alunos manipulam o instrumento, pode ser considerada muito benéfica, pois os próprios discentes irão medir e encontrar razões matemáticas, que façam com que eles possam ver como foram formadas as notas Musicais. Além de Almeida (2018) ter realizado o experimento, Silva (2019) também realizou oficinas parecidas em relação ao monocórdio.

Almeida (2018) após a realização do experimento aplicou questionários na qual as perguntas buscavam saber dos discentes a partir da realização das atividades, se puderam observar a matemática de outra forma. Portanto, foi concluído em sua pesquisa que o objetivo deste experimento foi alcançado, já que os alunos obtiveram o resultado satisfatório.

Já no experimento de Silva (2019) sobre o Monocórdio, podemos ter melhores informações a respeito de dados, pois podemos obter feedback dos alunos que responderam a algumas perguntas, sendo uma delas a contribuição da Música para que o aluno possa aprender matemática.

Figura 10 – Contribuição da Música para o Ensino/aprendizagem de Matemática



Fonte: Silva (2019, p. 59)

Logo após, foi feita uma avaliação para que na perspectiva dos discentes, saber o que acharam ao vivenciar as oficinas, e o que puderam perceber entre a Matemática e a Música. Em seguida, a fala de alguns desses alunos que responderam à pesquisa:

Aluno A: Minha visão sobre essa relação era de que matemática e Música não tinham nada a ver, mas agora eu vejo que as duas são semelhantes, parecidas.

Aluno D: As frações sendo parte de notas musicais, os cálculos precisos na hora de construir os instrumentos musicais (SILVA, 2019, p. 61).

Desta forma podemos observar a percepção do aluno, em relação ao que eles não conseguem ver de forma clara apenas nas aulas teóricas de matemática. Os alunos além de terem gostado da atividade, puderam com suas palavras descrever as ideias que pode trazer benefícios para eles.

Figura 11 – Medindo a distância entre os cavaletes fixos



Fonte: Silva (2019, p. 46)

Outro trabalho utilizado na pesquisa foi o questionário realizado por Campos (2009), que por meio de uma oficina sobre o monocórdio, buscou saber o que mais chamou a atenção dos alunos participantes.

Figura 12 – Resposta do questionário da oficina do monocórdio.

1. Nara	<i>O vídeo e a experiência de medir as cordas do violão.</i>
2. Miúcha	<i>O monocórdio, ou seja, a relação da nota musical com a divisão fracionária.</i>
3. Antonio	<i>O conceito próprio do curso. Relação música e matemática.</i>
4. Astrud	<i>A explicação matemática para o ciclo das quintas.</i>
5. Astrud	<i>A relação matemática e música colocada em termos práticos (cálculos e medidas).</i>
6. Márcia	<i>A maneira diferente e prazerosa de se ensinar matemática.</i>
7. Edu	<i>A vivência dos cálculos para se chegar a escala.</i>
8. Dorival	<i>A descoberta no monocórdio! Pelo fato de ter sido bastante eficaz e inusitado.</i>
9. Baden	Não respondeu.

Fonte: Campos (2009, p. 69)

Portanto, a partir dessas respostas observa-se que os alunos gostaram de participar da atividade pelo fato de ser algo novo e interativo. A principal delas é a confecção do monocórdio de Pitágoras que ao pegar uma corda podemos ver o que acontece se tocarmos a corda em diferentes pontos através de frações, as principais relações que o próprio Pitágoras obteve.

A pesquisa realizada por Miritz (2015), por meio de questionários aplicados aos alunos, relaciona a Música com a matemática, com base nas respostas obtidas as seguintes informações:

Figura 13 – Resultados para a questão “Você acha que a Música ajuda na concentração para executar outras tarefas?”

### Música e concentração



Fonte: Miritz (2015, p. 67)

Segundo Miritz (2015), a participação na apresentação das respostas dos questionários: alguns alunos se sentiram mais seguros para responder às questões propostas, e isso está associado à pesquisa prévia sobre o assunto. Nesses dados podemos observar a atenção dos alunos nas atividades, e com isso ajudar em suas dificuldades tanto no entendimento em frações, quanto conseguir a atenção do aluno nas aulas. Também diz que, ao comprometimento com a atividade: a conexão entre a matemática e a Música tornaram interessante os encontros e motivou a presença dos alunos; os alunos compareceram voluntariamente em um turno inverso ao escolar mesmo sabendo que estas atividades não seriam consideradas na avaliação quantitativa trimestral.

Analisando os trabalhos citados despertou o interesse de levar ao aluno a interagir e participar mais ativamente das atividades, propondo aulas mais dinâmicas e interativas, não apenas ficando no método tradicional de ensino da matemática onde o aluno encontra dificuldades de assimilar, muitos dos alunos não conseguem tirar suas dúvidas por motivos de vergonha ou sentimento de retração pela aula ser padronizada.

[...] o potencial dessa relação para além da inteligência lógico-matemática, contribuindo, direta ou indiretamente, com outras inteligências, de modo a favorecer o desenvolvimento das múltiplas competências dos estudantes, valorizando a criatividade no processo ou ainda possibilitando discussões na formação de professores (PEREIRA; PEREIRA; LINARDI, 2022, p. 15).

Ao relacionar a Música com a Matemática foi perceptível que ao trazer novas formas de relação do ensino matemático, a curiosidade ou a fim instigar o aluno a pensar, raciocinar e interagir de forma que o aluno se sinta à vontade e menos retraído, faz com que o ensino como todo seja mais agradável e eficiente para todos.

## 7. CONSIDERAÇÃO FINAIS

Para realização deste artigo, me veio algo que é muito presente na minha vida e que tem bastante fração em sua essência, que é a Música. Matemática e Música na verdade são uma só, pois foi a partir de frações matemáticas que temos a Música como conhecemos. Após a revisão de literaturas e pesquisas realizadas, obtivemos formas diferenciadas e variações de ensino de frações e a busca da interdisciplinaridade dessas duas áreas, nelas destaca a importância de Pitágoras em suas descobertas e experimentos matemáticos que fizeram com que a Música mudasse para o que conhecemos hoje. A Música influencia na compreensão dos conteúdos de divisão e fração, pois, a partir da relação entre a Música e a matemática, obtive desenvolvimento no meu processo de aprendizagem na escola. Essa base foi essencial para que nos assuntos futuros pudesse entender melhor e ter um ensino satisfatório, não apenas para tirar boas notas mas sendo primordial para o cotidiano, sendo algo simples porém muito importante.

Desta forma, foi realizado a pesquisa bibliográfica contendo jogos, oficinas com que os próprios discentes construam seus materiais, e atividades pedagógicas que associam a teoria matemática com a prática musical, como os materiais utilizados de Almeida (2018), Silva (2019), Campos (2019) e Tressino e Malaquias (2016), Miritz (2015), com o intuito de gerar proporcionar formas de ensino, além do ensino tradicional que muitas das vezes se torna abstrato.

Ao observar a relação das duas áreas, as mesmas conseguem gerar melhoria no processo de ensino e aprendizagem como observado ao longo do texto. De forma que pedagogicamente trouxe atribuição, como a de jogos e oficinas para confecção do instrumento, com isso estimular e gerar conforto para que o aluno possa se sentir mais seguro nas aulas. Diante disso, trazer situações que leve o aluno a construir uma base matemática, ressaltando a importância do desenvolvimento de alternativas e alicerces metodológicos para alcançar espontaneidade e liberdade mental do aluno a fim de reconhecer as relevâncias das várias formas de ensino.

Esperamos contribuir com professores que busquem novas formas de ensino para suas aulas, como forma de motivar seus alunos. Além disso, a Música e a Matemática podem ser usadas para outros conteúdos da área da matemática e também da física, como funções trigonométricas, funções exponenciais, além do estudo de ondas e frequências produzidas pelas cordas do monocórdio, com isso futuramente as frações matemáticas e as oficinas apresentadas nesse projeto a partir da Música, serviriam de base para futuros estudos. Logo, a Música e essas áreas também têm uma relação, sendo assim dando continuidade às atividades abordadas.

## REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, O. J. **Matemática e Música: O pensamento analógico na construção de significados**. 4. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2003. 333 p.

ALMEIDA, L. X. **Matemática e Música: uma abordagem através do monocórdio de Pitágoras**. 2018. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Matemática. Universidade Federal do Pará. Castanhal. 2018. Disponível em: [https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/bitstream/prefix/617/1/TCC\\_MatematicaMusicaAbordagem.pdf](https://bdm.ufpa.br:8443/jspui/bitstream/prefix/617/1/TCC_MatematicaMusicaAbordagem.pdf) f. Acesso em: 29 de maio de 2022.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. Trad. Elza F. Gomide. São Paulo, Edgar Blücher, Ed. Universidade de São Paulo, 1974. 488 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. 594 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)**. Dispõe da música na atualidade. Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/acessibilidade/item/4098-m%C3%BAAsica>. Acesso em: 19 de fevereiro de 2023.

CAMPOS, G. P. S. **Matemática e Música: práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares**. 2009. 146 f. Dissertação (Pós-Graduação em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2009. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2010/Arte/dissertacao/matem\\_mus.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Arte/dissertacao/matem_mus.pdf). Acessado em: 22 de março de 2022.

CAVALCANTI, V. de S; LINS, A. F. Ensino e Aprendizagem da Matemática através da Música no Ensino Médio. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2010, Salvador. **Educação Matemática, Cultura e Diversidade**. São Paulo: SBEM, 2010.

CIFRA CLUB. Studio Sol Comunicação Digital. Google Play Store e Apple Store. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studiosol.afinadorlite&hl=pt\\_BR&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.studiosol.afinadorlite&hl=pt_BR&gl=US). Acesso em: 23 de fevereiro de 2023.

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

MIRITZ, J. C. D. **Matemática e Música**. 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Programa de Pós-graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande - RS, 2015. Disponível em: [https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6503/TCCJoseCarlos\\_versaofinal.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/6503/TCCJoseCarlos_versaofinal.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 02 de dezembro de 2022.

PEDROSO, H. A. **História da Matemática**. 2ª ed. São José do Rio Preto: Gráfica da UNESP, 2009. 332 p.

PEREIRA, B. A.; PEREIRA, S. A.; LINARDI, P. R. Educação Matemática e Música: Uma Rede de Possibilidades. **Revista Educação em Foco**, Juiz de Fora, v. 27, n. 1, p. 27041, 09/2022. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/36886>. Acesso em: 14 de dezembro de 2023.

RIDEEL. **Sistema Esquematizado de Estudo**. – São Paulo: Rideel, 2012. 896 p.

SILVA, D. C. **A música como estratégia de organização do ensino de matemática nos anos finais do ensino fundamental**. 2019. 88 f. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2019. Disponível em: <https://sistemas2.uespi.br/bitstream/tede/213/5/Dissertação%20Completa>. Acesso em: 16 de abril de 2022.

TRESSINO, C. I. F; MALAQUIAS, A. M. **Música e Matemática no Ensino de Frações**. Paraná. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unicentro\\_mat\\_artigo\\_chirley\\_ines\\_fraporti\\_tressino.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_artigo_chirley_ines_fraporti_tressino.pdf). Acesso em 25 de agosto de 2022.

TRESSINO, C. I. F; MALAQUIAS, A. M. **Música e Matemática no Ensino de Frações**. PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE: Produção Didático-pedagógica, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.2. (Produções Didático-Pedagógicas). Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2014/2014\\_unicentro\\_mat\\_pdp\\_chirley\\_ines\\_fraporti\\_tressino.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_unicentro_mat_pdp_chirley_ines_fraporti_tressino.pdf). Acesso em: 26 de agosto de 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, permitindo que eu tivesse saúde e determinação para não desanimar e ter concluído todo esse processo desde o início do curso e durante a realização deste trabalho e por ter me ajudar em mais esta conquista.

Aos meus pais, Lucilene Silva e Endeo Almeida, em especial minha avó Conceição Silva que hoje não está mais entre nós, mas que sem ela nada disso seria possível, além de minha irmã, minha namorada e meus familiares por todo o apoio e pela ajuda em tantos momentos difíceis nessa caminhada.

A todos os professores que estiveram comigo ao longo do curso, em especial a minha orientadora Professora Edilene Rozal, pelos incentivos na confecção deste trabalho e por todo o apoio para que não desistisse.

Agradecer a banca examinadora composta pela professora Marly Anjos, por ter se disponibilizado a análise e confiar no meu trabalho, é pelos conselhos que agregaram muito em minha formação. Além disso, agradeço muito a professora Layane Braun, por além de compor a banca, ajudou muito na construção deste artigo, e por ter se disponibilizado a ser a minha coorientadora.

Aos meus amigos que fiz nesse período, que me ajudaram muito nesta caminhada, e por compartilharem comigo das minhas alegrias e tristezas, pelo apoio e confiança.

E a todos que contribuíram para que a confecção deste trabalho fosse concluída. A todos vocês meu muito Obrigado!