



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL

CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA A DISTÂNCIA

Karlyson Damally Guedes de Sousa

**A Música como Ferramenta Pedagógica para Potencializar o
Ensino da Matemática**

Patos – PB

2024

Karlyson Damally Guedes de Sousa

**A Música como Ferramenta Pedagógica para Potencializar o
Ensino da Matemática**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do
Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da
Universidade Federal da Paraíba como requisito para obtenção
do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Wállice Manguiera de Sousa

Patos – PB

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S725m Sousa, Karlyson Damally Guedes de.
A música como ferramenta pedagógica para
potencializar o ensino da matemática / Karlyson Damally
Guedes de Sousa. - João Pessoa ; Patos, 2024.
44 p. : il.

Orientação: Wállice Mangueira de Sousa.
TCC (Curso de Licenciatura em Matemática - EaD, Polo
Taperoá) - UFPB/CCEN.

1. Música e matemática. 2. A música ajuda no ensino
matemático. 3. Música com ferramenta pedagógica. I.
Sousa, Wállice Mangueira de. II. Título.

UFPB/CCEN

CDU 51(043.2)

A Música como Ferramenta Pedagógica para Potencializar o Ensino da Matemática

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática a Distância da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Wállice Manguiera de Sousa

Aprovado em: 29 / 11 / 2024

COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **WALLACE MANGUEIRA DE SOUSA**
Data: 12/12/2024 06:57:27-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Wállice Manguiera de Sousa (Orientador)

Documento assinado digitalmente
 **EDUARDO GONCALVES DOS SANTOS**
Data: 12/12/2024 09:57:23-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Eduardo Goncalves dos Santos

Documento assinado digitalmente
 **FERNANDO ANTONIO XAVIER DE SOUZA**
Data: 12/12/2024 15:01:30-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Prof. Dr. Fernando Antônio Xavier De Souza

Dedicatória

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, pela força, sabedoria e pela graça que me sustentou em cada passo desta jornada. Agradeço também aos meus familiares, que com amor, paciência e apoio incondicional, sempre acreditaram em mim e me motivaram a seguir em frente. A todos que torceram pelo meu sucesso, deixo aqui minha profunda gratidão. Este é, sem dúvida, um resultado de fé, perseverança e muito carinho de todos vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha infinita gratidão, foi sua força que me sustentou, sua luz que guiou cada passo, e sua graça que me deu coragem nos momentos mais difíceis. Sem sua presença constante em minha vida, nada disso seria possível, não teria conseguido alcançar meu objetivo.

À minha amada esposa e às minhas duas filhas, dedico todo o meu amor e gratidão. Vocês foram minha maior fonte de força, motivação e felicidade. Cada sacrifício, cada palavra de incentivo, e cada sorriso me deram a energia para continuar, este trabalho é tanto de vocês quanto meu.

Aos meus pais e irmãos, por serem o alicerce firme sobre o qual construí minha trajetória, a confiança que vocês depositaram em mim foi o combustível que me impulsionou a enfrentar cada desafio com determinação. Agradeço o amor, apoio e por acreditarem sempre no meu potencial.

Ao meu orientador, minha sincera gratidão por cada orientação, cada conselho e pela confiança depositada em mim, seu compromisso e dedicação foram fundamentais para que este trabalho se tornasse realidade, e sou eternamente grato por sua sabedoria e paciência ao longo deste processo.

Aos meus amigos e professores, que ao longo dessa jornada deixaram marcas profundas, cada gesto de apoio, cada ensinamento, e cada momento compartilhado comigo ajudou a construir quem sou hoje. Obrigado por acreditarem em mim e por me acompanharem nessa caminhada. Meu sincero obrigado.

“Educai as crianças para que não seja
necessário punir os adultos”.

Pitágoras

RESUMO

O Trabalho de Conclusão de Curso “A Música como Ferramenta Pedagógica para Potencializar o Ensino da Matemática” apresentado à Universidade Federal da Paraíba. Este trabalho tem como objetivo investigar o uso da música como uma ferramenta pedagógica para potencializar o ensino da matemática. A pesquisa parte do princípio de que a interdisciplinaridade, ao unir música e matemática, pode enriquecer o processo de ensino-aprendizagem. Tendo como principais objetivos, relacionar conceitos matemáticos a elementos musicais e desenvolver atividades práticas que integrem música e matemática. Foi utilizada uma metodologia mista, envolvendo pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de atividades práticas, aplicação em sala de aula e análise de dados. Por fim, este trabalho reforça que o ensino da matemática, quando integrado à música, pode criar um ambiente de aprendizado mais dinâmico e estimulante. A observação dos alunos durante as atividades, acompanhada pelos resultados do teste de percepção, indicou um impacto positivo nas suas percepções sobre a disciplina, sugerindo que essa abordagem pode contribuir para uma maior motivação e engajamento. Embora não tenha sido possível medir diretamente o aprendizado, os dados coletados apontam para uma mudança na forma como os alunos perceberam a matemática, o que abre novas possibilidades para metodologias que busquem integrar diferentes áreas do conhecimento.

Palavras-chaves: Música; Ensino da Matemática; Ferramenta Pedagógica; Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The Course Completion Work “Music as a Pedagogical Tool to Enhance the Teaching of Mathematics” presented to the Federal University of Paraíba. This work aims to investigate the use of music as a pedagogical tool to enhance the teaching of mathematics. The research is based on the principle that interdisciplinarity, by combining music and mathematics, can enrich the teaching-learning process. The main objectives are to relate mathematical concepts to musical elements and develop practical activities that integrate music and mathematics. A mixed methodology was used, involving bibliographic research, development of practical activities, classroom application and data analysis. Finally, this work reinforces that the teaching of mathematics, when integrated with music, can create a more dynamic and stimulating learning environment. Observation of students during activities, accompanied by the results of the perception test, indicated a positive impact on their perceptions of the subject, suggesting that this approach can contribute to greater motivation and engagement. Although it was not possible to directly measure learning, the data collected points to a change in the way students perceived mathematics, which opens up new possibilities for methodologies that seek to integrate different areas of knowledge.

Keywords: Music; Teaching Mathematics; Pedagogical Tool; Interdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Pitágoras	24
Figura 2 - Monocórdio.....	25
Figura 3 - Os experimentos de Pitágoras.....	26
Figura 4 - Albert Einstein	27
Figura 5 - Monocórdio materiais utilizados	29
Figura 6 - Monocórdio produzido	29
Figura 7- Aluno com o monocórdio	30
Figura 8 - Aula prática.....	31
Figura 9 - Resultados da atividade inicial	32
Figura 10 - Resultados da atividade final	35

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Dificuldades com a matemática	33
Gráfico 2 - Relação com a música.....	34
Gráfico 3 - Percepções sobre a matemática.....	36
Gráfico 4 - Música como ferramenta.....	37

SUMÁRIO

1. MEMORIAL.....	13
1.1 Histórico de formação escolar.....	13
1.2 Histórico de formação universitária.....	13
2. INTRODUÇÃO	15
3. APRESENTAÇÃO DO TEMA E JUSTIFICATIVA.....	17
3.1 Apresentação do tema.....	17
3.2 Justificativa.....	18
4. OBJETIVOS	19
4.1 Objetivo geral	19
4.2 Objetivos específicos	19
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
5.1 A intersecção entre música e matemática na educação	20
5.2 A música como ferramenta pedagógica	20
5.3 A importância da abordagem interdisciplinar	20
5.4 Diretrizes educacionais e documentos oficiais.....	20
6. METODOLOGIA.....	22
6.1 Estudo bibliográfico e teórico.....	22
6.2 Desenvolvimento de atividades.....	22
6.3 Aplicação em sala de aula.....	22
6.4 Coleta e análise de dados	22
6.5 Análise de resultados.....	22
7. RESULTADOS ESPERADOS.....	23

8. RESUMO HISTÓRICO DA RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E MÚSICA.....	24
9. DESCRIÇÃO E ANÁLISE PROPOSTA.....	28
9.1 Introdução	28
9.2 Estudo de caso prático: evidências teóricas e dos resultados encontrados	28
9.3 Analise dos resultados.....	31
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICE A – Questionário inicial aplicado aos entrevistados.....	43
APÊNDICE B – Questionário final aplicado aos entrevistados.....	44

1. MEMORIAL

Neste tópico será exposto um resumo conciso sobre minha trajetória como aluno e como se desenvolveu minha vida acadêmica ao longo dos anos, até o momento presente.

1.1 Histórico de formação escolar

Durante o meu percurso no ensino básico, fui agraciado com uma série de experiências que não só influenciaram, mas sim, moldaram profundamente minha trajetória acadêmica e pessoal. Desde os primeiros passos na escola pública em Patos, Paraíba, até os anos finais do Ensino Médio, cada etapa foi marcada por aprendizados inestimáveis e crescimento contínuo.

Comecei minha jornada em uma escola modesta, onde as turmas eram reduzidas e a estrutura simples. Contudo, mesmo nesse ambiente singelo, o alicerce para minha educação foi firmado com bases sólidas. Nos anos subsequentes, ao mudar para uma instituição de porte maior, testemunhei o poder transformador de uma estrutura mais robusta, com biblioteca e quadra esportiva. Os desafios acadêmicos se intensificaram, mas também se tornaram oportunidades para crescimento.

No Ensino Médio, aprofundi meu conhecimento sob a orientação de alguns bons professores, cujo comprometimento com a excelência acadêmica inspirou-me a buscar constantemente o melhor de mim. Durante minha escolarização, há memórias que resplandecem com uma luz própria, destacando-se como marcos inesquecíveis em minha jornada educacional, entre as lembranças mais vívidas, estão os laços de amizade que floresceram em meio aos corredores da escola e nos intervalos entre as aulas. Essas amizades foram como pilares de apoio, sustentando-me nos momentos de desafio e celebrando comigo as conquistas alcançadas, inclusive tenho vários amigos que ainda fazem parte de minha vida atual e sempre nos encontramos, algumas vezes relembrando algum momento do “tempo de escola”, mostrando assim que foram amizades construídas verdadeiramente.

Recordo-me também dos desafios vencidos e as lições aprendidas em cada etapa da minha jornada educacional. Essas experiências não apenas me educaram academicamente, mas também moldaram meu caráter, minha ética de trabalho e minha visão de mundo, preparando-me integralmente para os desafios da vida.

1.2 Histórico de formação universitária

Concluí o ensino médio em 2002, mas, por circunstâncias da vida, precisei trabalhar no comércio de Patos por dois anos. Como sempre mantive o hábito de estudar, prestei o

concurso para a Polícia Militar da Paraíba e fui aprovado, depois disso, infelizmente, acabei me acomodando e parei de estudar, sentindo-me desmotivado e acomodado, a única coisa que continuava a estudar era música, aprendendo a tocar alguns instrumentos. No entanto, em 2019, criei coragem e fiz o ENEM. Com a nota obtida, consegui uma vaga na Universidade Federal da Paraíba, onde comecei o curso de Licenciatura em Matemática em 2021.

No início do curso, enfrentei muitas dificuldades, pois havia muito tempo que não estudava e estava fora de ritmo, além disso, precisei conciliar as obrigações do trabalho e os compromissos familiares, mesmo com esses desafios iniciais, apesar de tudo isso, em nenhum momento pensei em desistir. Sempre contei com o apoio motivador da minha família e dos amigos, além de não poder esquecer dos colegas de trabalho, que muitas vezes cobriam meu serviço para que eu pudesse me deslocar até Taperoá e realizar as provas. É importante destacar que, durante meu estágio no ensino médio, tive a oportunidade de realizá-lo na Escola José Gomes Alves, onde estudei durante todo o ensino fundamental e médio. Foi uma experiência surpreendente retornar a essa instituição, que me traz tantas lembranças marcantes.

Ao longo de todo o período, adquiri muito conhecimento, sabedoria e fiz grandes amizades, sou profundamente grato por tudo. Ao concluir este ciclo, mais de 20 anos depois da conclusão do ensino médio, será uma realização de um sonho, pretendo me dedicar ao magistério com um compromisso com a excelência educacional. Valorizando o diálogo, a diversidade e o desenvolvimento integral dos meus futuros alunos, buscarei empregar metodologias inovadoras que estimulem o pensamento crítico e a criatividade. Estarei sempre em busca de aprimorar minhas práticas pedagógicas, pois acredito que, somente assim, poderei oferecer uma educação verdadeiramente significativa e transformadora.

2. INTRODUÇÃO

A matemática, frequentemente associada a um aprendizado difícil e complicado, conhecida como “o bicho papão” por toda classe estudantil, tem sido uma fonte de frustração para muitos alunos ao longo dos anos, como bem enfatiza Moreira e Santos (2020) “Desse modo a matofobia refere-se ao medo do “bicho papão” chamado de matemática que muitos(as) estudantes convivem e traz consigo essa fobia, tornando a aprendizagem algo doloroso que causa infelicidade além de ser complexo para eles(as)”. Já por outro lado, a música, com seu caráter universal e emocional, pode despertar e motivar o aprendizado. Barbosa (2022) afirma que: “Assim, além de promover a socialização, a música oferece grande apoio em todo processo de aprendizagem por favorecer a ludicidade, a memória e a criatividade. A proposta deste trabalho é investigar como a música pode ser utilizada como ferramenta pedagógica para potencializar o ensino da matemática, promovendo um aprendizado mais dinâmico, acessível e envolvente. Ao integrar essas duas disciplinas, é possível explorar novas maneiras de ensinar e aprender conceitos matemáticos de forma mais eficaz e atraente.

A relação entre a música e a matemática remete-nos a antigos filósofos gregos como Pitágoras, que descobriu que as notas musicais estão diretamente relacionadas a proporções matemáticas. Segundo Abdounur (2010), “as proporções que regem as notas musicais são uma manifestação concreta de conceitos matemáticos abstratos, demonstrando que a música pode ser uma ferramenta poderosa para ilustrar princípios matemáticos fundamentais”. A matemática é encontrada nas harmonias, nas escalas e nos ritmos, tornando a música um campo fértil para explorar frações, padrões e proporções. Assim, a integração dessas duas áreas pode facilitar a compreensão de conceitos matemáticos e promover uma experiência educacional mais rica. Estudos recentes reforçam essa conexão. Pesquisas como as de Silva, Araújo e Jesus (2016) destacam que a música pode estimular habilidades cognitivas e emocionais que contribuem para a compreensão mais profunda de conceitos matemáticos. Além disso, a introdução da música nas aulas pode criar um ambiente de aprendizagem mais positivo e acolhedor.

De uma forma geral, este trabalho pretende, portanto, explorar a integração de elementos musicais como ritmos, melodias e padrões com o ensino de conceitos matemáticos abstratos, como frações, proporções e simetria. A música, ao criar uma conexão emocional com os alunos, pode ser uma ponte eficaz para facilitar a compreensão desses conceitos. Além disso, a abordagem interdisciplinar aqui proposta reconhece e valoriza a

diversidade de estilos de aprendizado, podendo ser adaptada a diferentes níveis de ensino, especialmente no contexto do ensino fundamental, onde os alunos estão construindo as bases de seu conhecimento matemático.

Nas seções subsequentes a esta introdução, o tema é abordado de forma estruturada, seguido de uma justificativa, onde mostra o potencial de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, ao proporcionar uma abordagem prática e interdisciplinar. Os objetivos gerais e específicos traçados têm como propósito não apenas melhorar a compreensão matemática dos alunos, mas também enriquecer sua experiência educacional. A fundamentação teórica, a metodologia adotada e sua aplicação prática, reforçam a importância desta abordagem. O resumo histórico mostra o quanto a ligação entre música e matemática é muito antiga. Por fim, a análise dos resultados e as conclusões, mostram que a integração da música no ensino da matemática não apenas enriquece a experiência pedagógica, mas também facilita a compreensão de conceitos matemáticos, tornando o aprendizado mais dinâmico e envolvente.

3. APRESENTAÇÃO DO TEMA E JUSTIFICATIVA

3.1 Apresentação do tema

O tema deste estudo é a utilização, benefício da música como ferramenta pedagógica para potencializar o ensino da matemática. Embora à primeira vista música e matemática possam parecer disciplinas desconectadas, distintas, uma análise mais aprofundada revela uma interconexão histórica e conceitual entre elas. A relação entre a música e as proporções matemáticas é um exemplo clássico de interconexão entre áreas do conhecimento, frequentemente associada à tradição pitagórica. Essa abordagem sugere que os intervalos musicais estão diretamente relacionados a razões de números inteiros quando associados aos comprimentos de cordas vibrantes. Esses princípios demonstram que a música pode ser explorada como uma manifestação concreta de conceitos matemáticos abstratos, embora sua origem exata seja historicamente debatida.

No contexto das relações entre a matemática e a música, realizou-se um estudo geral a respeito das interações entre tais áreas do conhecimento no decorrer da história [...] Tal estudo propiciou o estabelecimento de conjecturas sobre o papel do pensamento analógico na construção de significados não somente na transferência mútua entre a matemática e a música, mas ainda nas contribuições mútuas entre aptidões intelectuais em geral. Esse estudo considerou ainda a dinâmica da interação entre matemática e música à luz do quadro teórico considerado, avaliado nas oficinas interdisciplinares de matemática e música, que permitiram mais subsídios para avaliar as implicações de tal tipo de abordagem na organização das atividades escolares, e de modo mais amplo, em educação. (ABDOUNUR, 2010, n.p).

Na questão cultural, a música desempenha um papel importante como elemento universal e acessível, a sua capacidade de envolver os sentidos e criar experiências emocionais, faz dela uma aliada poderosa na maneira de como os alunos se relacionam com a matemática. O termo "emocionais" aqui se refere à habilidade da música de evocar sentimentos como alegria, tranquilidade e motivação. Num contexto educacional, a dificuldade de aprender matemática é amplamente conhecida, a introdução da música nas aulas de matemática visa tornar a aprendizagem mais dinâmica e acessível.

“No contexto escolar, a música ensina o indivíduo a ouvir e a escutar de maneira ativa e reflexiva. Não significa que a música se torne o único recurso de ensino, mas que de alguma forma possa facilitá-lo, pois o educando convive com ela desde muito pequeno” (SILVA *et al.* 2016).

3.2 Justificativa

A escolha do tema "A Música como Ferramenta Pedagógica para Potencializar o Ensino da Matemática" é motivada por uma série de razões pedagógicas, socioculturais e pessoais. Em primeiro lugar, procuramos diversificar as metodologias de ensino da matemática, uma disciplina que é frequentemente associada a dificuldades e desinteresse por parte dos alunos. A música, por outro lado, é muito apreciada e pode ser uma ferramenta eficaz para facilitar a aprendizagem.

A relevância deste tema pode ser reforçada por indicações de pesquisas educacionais que sugerem potenciais benefícios da integração de elementos musicais no ensino de conteúdos matemáticos. A aplicação desta abordagem no ensino fundamental apresenta boas possibilidades, pois pode ajudar os alunos a compreenderem conceitos matemáticos fundamentais de forma mais lúdica e engajante.

“Matemática. Para muitas crianças e adolescentes essa matéria é motivo de tensão e medo. Mas, pesquisa da Universidade Antalya Belek, na Turquia, revelou que, se o ensino for aliado à música, as coisas podem ser diferentes. O estudo reuniu dados de 78 mil jovens, desde alunos do jardim de infância até estudantes universitários em todo o mundo e indicou que a música, pode ter um efeito especialmente benéfico no ensino de aritmética básica. ” (Girardi, 2023).

Além de todos esses fatores, há também um aspecto pessoal, pois como músico e grande apreciador da música, quis, de certa forma, unir algo que sempre gostei, a matemática, com algo que adoro praticar, que é ouvir e tocar música. Assim como a música me auxiliou a compreender a matemática e vice-versa, acredito que essa combinação pode beneficiar outras pessoas também. Essa experiência pessoal, aliada às evidências empíricas, sustenta a proposta de que a música pode transformar a maneira como a matemática é ensinada e percebida pelos alunos.

Consequentemente, incorporar a música no ensino da matemática responde à necessidade de diversificar as metodologias pedagógicas e atender a diferentes estilos de aprendizado, a música pode ser uma aliada do ensino da matemática, principalmente no ensino fundamental, quando se aprende frações, proporções e razões. Há inúmeras possibilidades práticas, como cantigas, paródias, uso de ritmos e compassos para ilustrar conceitos matemáticos.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Investigar o potencial da música como recurso pedagógico para promover a aprendizagem de conceitos matemáticos no ensino fundamental, analisando como atividades interdisciplinares podem tornar o ensino mais acessível, dinâmico e significativo para alunos do ensino fundamental.

4.2 Objetivos específicos

- 1- Relacionar conceitos matemáticos a elementos musicais:
- 2- Desenvolver atividades que integrem música e matemática:
- 3- Estimular a criatividade e o raciocínio lógico dos alunos por meio de atividades interdisciplinares:
- 4- Avaliar o uso da música no ensino da matemática em contextos escolares:

5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 A intersecção entre música e matemática na educação

Ambas as disciplinas compartilham estruturas e padrões fundamentais, como ritmos, frações e proporções, que se revelam em diversos contextos educacionais. A integração da música no ensino de matemática não apenas pode enriquecer a experiência de aprendizado, mas tem a possibilidade de torná-la atrativa e acessível para os alunos. Essa intersecção pode oferecer algo novo ao processo educativo, onde a musicalização surge como uma ferramenta capaz de facilitar a compreensão de conteúdos matemáticos.

“Quando se observa os ritmos musicais, por exemplo, o tempo e as suas divisões (que são conceitos matemáticos) aparecem. Frequências, sons e timbres também possuem raízes matemáticas e estão presentes na música, bem como os compassos, que são tempos que se repetem”. (Sociedade Artística Brasileira, 2015, n.p).

5.2 A música como ferramenta pedagógica

A música é reconhecida como uma ferramenta pedagógica eficaz, capaz de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem ao integrar diferentes áreas do conhecimento. Segundo Fonterrada (2008), “a música estimula o desenvolvimento cognitivo, emocional e social, tornando-se um recurso valioso para envolver os estudantes de maneira lúdica e significativa”.

5.3 A importância da abordagem interdisciplinar

A integração entre música e matemática pode contribuir para uma formação mais dinâmica dos alunos. Essa abordagem interdisciplinar apresenta o potencial de ajudar os estudantes a estabelecerem conexões entre diferentes áreas do conhecimento, ao mesmo tempo em que pode estimular habilidades importantes, como criatividade, trabalho em equipe e pensamento crítico. Ao combinar essas disciplinas, há a possibilidade de tornar a educação mais motivadora, incentivando os alunos a explorarem e aplicarem conceitos matemáticos de forma prática e envolvente. Essa colaboração entre música e matemática pode enriquecer o aprendizado, transformando-o em uma experiência mais dinâmica.

“A intersecção entre as disciplinas matemática e música pode trazer para a sala de aula excelentes oportunidades para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem, considerando que ambas as disciplinas desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento cognitivo e criativo dos estudantes”. (OLIVEIRA, OSCAR, 2023, n.p).

5.4 Diretrizes educacionais e documentos oficiais

Os documentos oficiais de educação brasileira, reconhecem a importância da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem.

"A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza a importância da prática interdisciplinar e a integração de diferentes áreas do conhecimento, destacando que, na área de arte, a música contribui para o desenvolvimento da criatividade, expressão e resolução de problemas. Em matemática, a BNCC sugere estratégias para tornar o ensino mais dinâmico e significativo, permitindo que a música seja usada para ensinar ritmos, padrões, proporções e sequências, vinculando conceitos como frações, razões e progressões" (Brasil, 2017, p. 90).

"Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) recomendam práticas pedagógicas que favoreçam a interdisciplinaridade, incluindo a música no ensino de matemática, afirmando que o ensino deve conectar diferentes saberes e utilizar a música para ilustrar conceitos abstratos, como padrões e regularidades matemáticas" (Brasil, 1997, p. 63).

"As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) reconhecem a importância de abordagens pedagógicas inovadoras, como o uso da música, para atender à diversidade de estilos de aprendizagem, tornando o conteúdo mais atrativo e significativo. A matemática é citada como uma área em que recursos artísticos e lúdicos, como a música, podem ser empregados para facilitar a compreensão" (Brasil, 2002, p. 115).

"A Lei nº 11.769/2008, que torna obrigatório o ensino de música nas escolas brasileiras, reforça seu valor educacional. Embora seja tratada como um componente das artes, a música é incentivada como ferramenta interdisciplinar para facilitar o aprendizado em outras áreas, como a matemática" (Brasil, 2008).

6. METODOLOGIA

A metodologia utilizada será estruturada em etapas bem definidas, com base em uma abordagem qualitativa e quantitativa, buscando resultados profundos e mensuráveis. Será dada ênfase à interdisciplinaridade, utilizando a música como meio para potencializar o ensino da matemática de forma prática, reflexiva e inovadora.

6.1 Estudo bibliográfico e teórico

Realizar uma revisão da literatura existente sobre a relação entre música e matemática, incluindo estudos sobre as contribuições de Pitágoras e de pesquisas recentes sobre a integração da música no ensino de matemática.

6.2 Desenvolvimento de atividades

Criar atividades que integrem conceitos musicais e matemáticos, essas atividades incluirão o uso de ritmos para ensinar frações, padrões para demonstrar sequências e proporções musicais para explorar relações numéricas.

6.3 Aplicação em sala de aula

Implementar as atividades em turmas do Ensino Fundamental, observando como os alunos respondem à integração da música nas aulas de matemática. Esta fase será essencial para testar a eficácia das atividades desenvolvidas.

6.4 Coleta e análise de dados

Durante as atividades, serão feitas observações diretas em sala de aula, registrando o comportamento, o nível de engajamento e a resposta emocional dos alunos à integração da música com a matemática. Será realizada uma avaliação dos alunos antes e após a aplicação das atividades musicais para verificar o impacto no desempenho acadêmico. Comparações serão feitas entre o nível de compreensão dos conceitos matemáticos antes e depois da implementação das atividades musicais.

6.5 Análise de resultados

Avaliar os dados coletados através de análises qualitativas (observações, feedback dos alunos e professores) e quantitativas (desempenho em testes de matemática antes e depois das atividades musicais) para identificar se houve melhoria na compreensão dos conceitos. Serão comparados os níveis de aprendizado, engajamento e motivação dos alunos, buscando identificar padrões que confirmem a eficácia da música como ferramenta pedagógica. Os resultados serão analisados de forma crítica e reflexiva, identificando os pontos fortes e áreas de melhoria da abordagem interdisciplinar proposta.

7. RESULTADOS ESPERADOS.

Os resultados esperados deste TCC, considerando os objetivos propostos, estão relacionados à possibilidade de que a integração entre música e matemática no ensino fundamental possa ter um impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem.

Espera-se que os alunos mostrem maior interesse e motivação ao aprender conceitos matemáticos por meio da música, o uso de ritmos, melodias e outros elementos musicais poderá tornar o aprendizado mais dinâmico, acessível e atraente, ajudando a superar barreiras como desinteresse ou ansiedade em relação à matemática. É possível que, através das atividades musicais, os alunos aprimorem sua compreensão de frações, proporções, visto que a música pode fornecer uma ponte concreta e intuitiva para esses conceitos.

Essa abordagem interdisciplinar pode favorecer o desenvolvimento de habilidades matemáticas. A música poderá estimular o pensamento criativo, ao mesmo tempo em que os desafios lógicos dentro de um contexto musical reforçarão o pensamento. A natureza colaborativa das atividades musicais deve incentivar o trabalho em equipe entre os alunos, promovendo um ambiente de aprendizado mais cooperativo e interativo, esse aspecto social do aprendizado há a possibilidade de contribuir para a formação de habilidades interpessoais e coletivas.

A coleta de dados antes e após a implementação das atividades musicais permitirá avaliar a eficácia da música como ferramenta pedagógica. Espera-se que os resultados demonstrem a viabilidade e os benefícios dessa abordagem no contexto educacional, fornecendo evidências de que a música pode ser um recurso pedagógico inovador e eficaz para o ensino de matemática.

8. RESUMO HISTÓRICO DA RELAÇÃO ENTRE MATEMÁTICA E MÚSICA

A relação entre matemática e música é uma das conexões mais antigas e profundas entre diferentes áreas do conhecimento. Conforme descrito por Abdounur (2003):

“a matemática e a música possuem laços profundos já conhecidos desde a antiguidade, as primeiras manifestações de algum tipo de relação entre essas áreas aparentemente tão diferentes perdem-se, como dizem os historiadores, na noite dos tempos, uma vez que em quase todos os povos da antiguidade encontram-se registros destas áreas em separado”.

Desde a Antiguidade, fica claro que essas duas disciplinas não apenas se complementam, mas estão ligadas por princípios universais. Atribui-se a Pitágoras, figura histórica envolta em lendas e relatos, a descoberta de que notas musicais e os intervalos entre elas poderiam ser descritos por proporções matemáticas. Segundo tradições, ao estudar as vibrações de cordas de diferentes comprimentos, teria sido estabelecido que sons harmoniosos eram produzidos quando as razões entre os comprimentos das cordas correspondiam a frações simples de números inteiros, como 2:1 (oitava) e 3:2 (quinta). Essa associação histórica ressalta a presença da matemática na música e demonstra como essas áreas do conhecimento sempre estiveram interligadas.

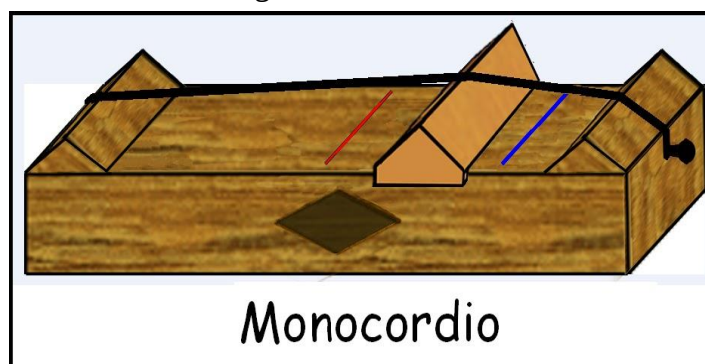
[...] “quando Pitágoras, através de experiencias com sons do monocórdio, efetua uma de suas mais belas descobertas, que dá à luz, na época, ao quarto ramo da matemática: a Música”. (ABDOUNUR, 2003, P. 04).

Figura 1 - Pitágoras



Fonte 1- Jornalcontato, disponível em <https://www.jornalcontato.com.br/home/index.php/marmo-matematica-e-musica/> acesso em 21/10/2024

Figura 2 - Monocórdio



Fonte 2- wikipedia, disponível em <https://es.wikipedia.org/wiki/Monocordio>, acesso em 18/10/2024

O monocórdio, conforme Abdounur (2003), desempenhou um papel crucial na construção de significados na interseção entre matemática e música. Inventado por Pitágoras no século VI a.C., o monocórdio era um instrumento composto por uma única corda esticada sobre uma prancha de madeira, com a qual Pitágoras investigou a relação entre os comprimentos das cordas vibrantes e os sons produzidos.

Como bem destaca Abdounur (2003), a importância do monocórdio está diretamente ligada à descoberta das razões numéricas simples que governam os intervalos musicais. Pitágoras observou que ao dividir a corda em frações simples, como $1/2$, $2/3$ e $3/4$, obtinham-se os intervalos de oitava, quinta e quarta, respectivamente, demonstrando a existência de uma relação matemática nas consonâncias musicais. Essa descoberta foi revolucionária para a época, pois revelou que a música era regida por princípios matemáticos, estabelecendo a fundação da teoria musical baseada em proporções numéricas.

A relação entre matemática e música evoluiu significativamente durante toda a história. Na atualidade essa relação se fortaleceu com o desenvolvimento da tecnologia digital e os avanços na acústica. As descobertas matemáticas e científicas continuam a influenciar a criação musical, especialmente através da aplicação de equações e teorias que explicam fenômenos sonoros, como as ondas sonoras e as frequências. Com o surgimento da música eletrônica e digital, a interseção entre matemática e música tornou-se ainda mais evidente, consolidando a ideia de que a música, em grande parte, pode ser entendida como uma ciência exata, regida por princípios matemáticos e físicos.

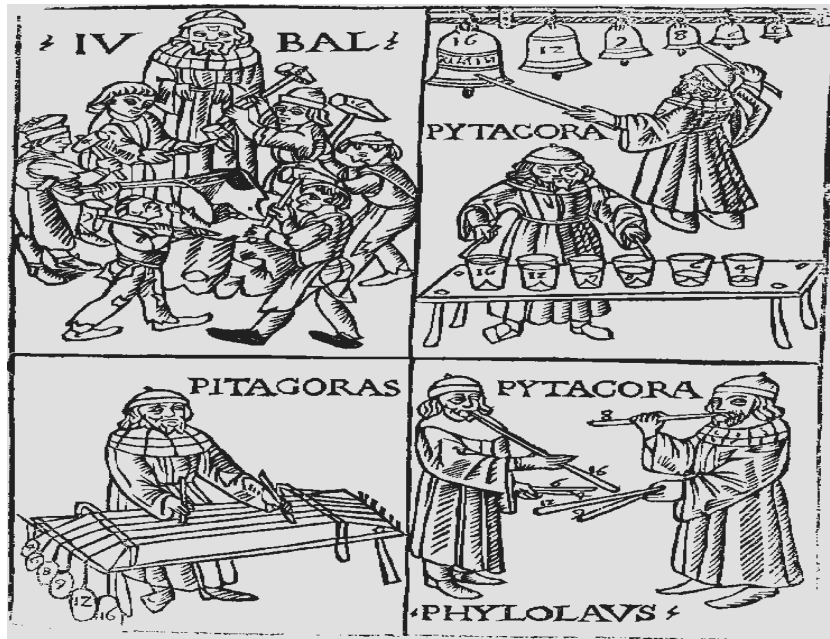
“Nos dias atuais diversas são as estruturas musicais. Novas composições como a eletroacústica, a música fractal, estocástica entre outras. O fato do surgimento de novas estruturas musicais deu-se a partir dos avanços da teoria musical e das tecnologias com bases matemáticas”. (Silva, 2019, n.p)

Desta forma, a história nos mostra que a música e a matemática não são apenas

disciplinas relacionadas, mas que se complementam. A capacidade da matemática em explicar os fenômenos musicais é inegável e, enquanto a música, por sua vez, oferece uma dimensão concreta aos conceitos matemáticos.

Existem exemplos de matemáticos que também se destacaram na música. Um dos primeiros nomes frequentemente associados a essa conexão é Pitágoras, uma figura histórica que, embora envolta em lendas e incertezas, é tradicionalmente reconhecida tanto pela sua contribuição à matemática quanto à música.

Figura 3 - Os experimentos de Pitágoras



Fonte 3- Researchgate, disponível em <https://images.app.goo.gl/qYs4ETd4Vmdqq8uV8>, acesso em 18/10/2024

O segundo exemplo é Albert Einstein, renomado físico, matemático e professor, que também era músico e tocava violino regularmente, pelo menos uma vez por semana. Interessante notar que ele costumava tocar violino enquanto refletia e resolvia problemas, utilizando a música como uma ferramenta para estimular seu raciocínio e criatividade.

"Einstein acreditava que sua mente criativa e imaginativa funcionava melhor quando ele tocava violino. Ele disse que a música 'o ajudava a pensar', e muitas vezes se entregava à sua música enquanto trabalhava nas mais complexas questões da física." (ISAACSON, 2008, p. 70).

Figura 4 - Albert Einstein



Fonte 4 - BBC News, disponível em https://ichef.bbci.co.uk/ace/ws/800/cpsprodpb/12D01/production/111775077_gettyimages-548805689.jpg.webp, acesso em 18/10/2024

9. DESCRIÇÃO E ANÁLISE PROPOSTA

9.1 Introdução

A descrição e análise proposta neste estudo fundamenta-se numa experiência prática realizada numa escola estadual na cidade de Patos-PB, onde, no dia 4 de novembro, o contato com alunos do ensino fundamental do 7º ano, possibilitou explorar a aplicabilidade da música como ferramenta pedagógica para o ensino de matemática. O estudo aborda a capacidade da música de facilitar o entendimento de conceitos matemáticos, com um foco especial em tópicos como frações, proporções e padrões.

9.2 Estudo de caso prático: evidências teóricas e dos resultados encontrados

Para a aula de aplicação prática, realizada no dia 4 de outubro, na referida escola, preparamos uma abordagem visando não apenas a exposição dos conceitos, mas o engajamento ativo dos alunos do 7º ano. Esta aula foi planejada para aplicar a música como ferramenta pedagógica, com o objetivo de potencializar o ensino da matemática. A proposta central era criar um ambiente onde os alunos se sentissem parte do processo, participando ativamente e experimentando a matemática de forma prática e acessível. Essa aplicação é fundamental, pois permite observar diretamente o impacto da música no entendimento e no interesse dos alunos pela matemática.

Na aula prática, preparamos uma abordagem experimental que aproximasse os alunos da relação histórica e conceitual entre música e matemática. Para isso, produzimos um monocórdio, um instrumento utilizado na Antiguidade para demonstrar como as proporções matemáticas podem fundamentar a criação musical. O Fizemos com o intuito também de levá-lo à sala de aula, apresentando-o aos alunos, para despertar a curiosidade e chamar a atenção dos estudantes. Utilizamos um pedaço de madeira, uma corda de violão, alguns pregos e parafusos.

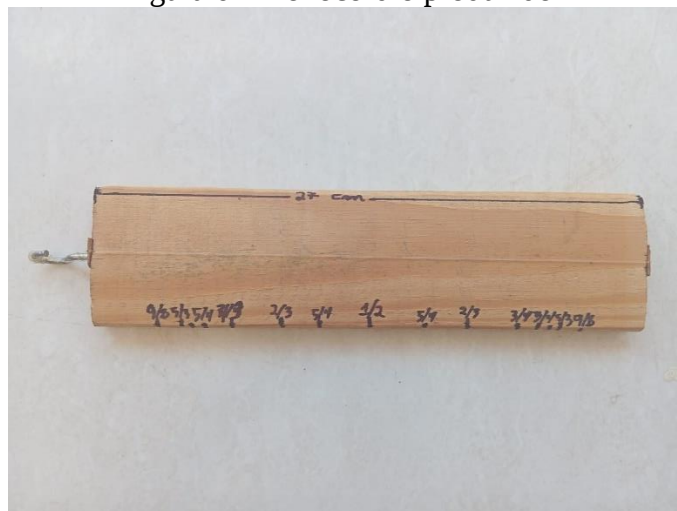
Apresentar essa experiência aos alunos é uma maneira de torná-los conscientes de que a matemática vai além de números abstratos e fórmulas, sendo fundamental para compreender fenômenos cotidianos, como a música. Por meio dessa atividade prática, esperamos inspirar os alunos a verem a beleza das conexões entre diferentes áreas do conhecimento.

Figura 5 - Monocórdio materiais utilizados



Fonte 5- Desenvolvido pelo autor, 2024

Figura 6 - Monocórdio produzido



Fonte 6 - Desenvolvido pelo autor, 2024

Ao levar o monocórdio para a sala de aula, possibilitamos que os alunos não apenas aprendessem sobre essas proporções matemáticas de forma teórica, mas que vivenciassem de forma prática como esses princípios sustentam as relações entre as notas musicais. Além disso, levamos um violão para reforçar a integração entre os sons e os conceitos matemáticos. Antes do início, apliquei um questionário diagnóstico para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre música e matemática.

No início da aula, fomos apresentados pela professora, que enfatizou o nosso propósito pedagógico. Ela nos informou que a turma era composta por 28 alunos, mas que, naquele dia, estavam presentes apenas 20. Em seguida, iniciamos a aula com nossa apresentação e destacando a importância da experiência, enfatizando que a proposta seria uma

oportunidade para aprender de maneira inovadora. Solicitamos a participação ativa dos alunos e incentivando-os a confiar no processo. Após essa introdução, apliquei um questionário elaborado para avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre música e matemática.

Em seguida, fizemos perguntas para aguçar a curiosidade dos alunos, questionando se eles sabiam sobre a existência de alguma relação entre música e matemática. A turma ficou atenta e intrigada com a ideia, o que abriu espaço para um breve relato histórico em que destaquei a figura de Pitágoras e sua criação do monocórdio.

Explicamos como, na Antiguidade, foi possível desvendar as relações matemáticas que fundamentam as notas musicais, uma descoberta significativa para o período histórico em questão. Durante a aula, os estudantes tiveram a oportunidade de explorar o monocórdio, observando como diferentes comprimentos de corda produzem sons variados, o que ilustrava conceitos de frações e proporções. Utilizando o violão, demonstramos como esses princípios se aplicam em instrumentos modernos, destacando a continuidade e a aplicabilidade desses conhecimentos na prática musical contemporânea.

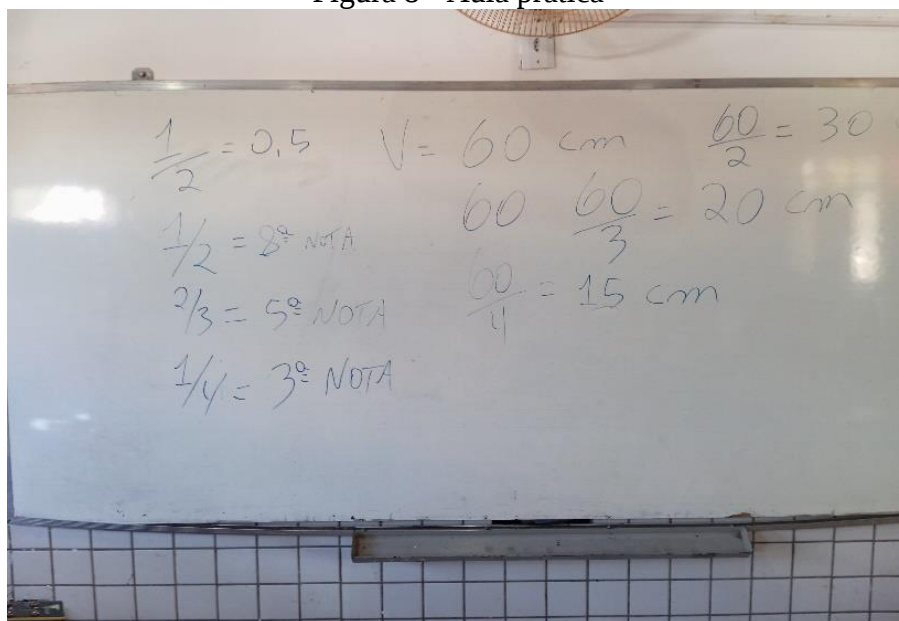
Figura 7- Aluno com o monocórdio



Fonte 7 - Pesquisa do autor, 2024

Em seguida, iniciamos a prática musical demonstrando a relação direta entre as notas musicais e conceitos matemáticos fundamentais, como fração e proporção. Explicando como cada nota musical é definida por frações precisas, ilustrando como essas proporções matemáticas moldam as relações entre os sons. Utilizando exemplos práticos, mostramos aos alunos que a matemática está profundamente presente na estrutura da música, tornando evidente que as notas musicais não são apenas sons, mas o resultado de relações matemáticas exatas.

Figura 8 - Aula prática



Fonte 8 - Pesquisa do autor, 2024

Depois, conduzimos uma atividade com os alunos para trabalhar ritmos, utilizando as palmas para marcar os tempos. Começamos na fração 1:1, para cada batida no violão os alunos batia uma palma, em seguida, avançamos para 1:2 e 1:4. Os alunos estavam totalmente à vontade e participaram ativamente, o que nos permitiu observar de perto sua percepção sobre a metodologia utilizada.

Além disso, aplicamos um questionário elaborado para capturar a percepção dos alunos sobre a eficácia das metodologias empregadas. Essa avaliação nos proporcionou uma visão mais detalhada de como aprimorar futuras abordagens pedagógicas. A atenção dos alunos foi total, evidenciando o impacto dessa prática observacional no processo de aprendizagem.

Quando todos finalizaram as respostas, recolhemos os questionários, pedimos para fazerem uma lista de frequência e iniciamos uma conversa para obter um retorno direto sobre a experiência. Perguntamos se acharam a atividade interessante e se haviam gostado do formato, ficamos muito satisfeito ao ver a resposta positiva de todos. Essa interação reforçou o impacto positivo da abordagem, além de facilitar o aprendizado, a metodologia despertou o interesse dos alunos, tornando a aula mais engajante e significativa.

9.3 Análise dos resultados

Após aplicar os questionários em sala, reunimos todas as respostas para analisar os dados coletados e obter uma visão clara do impacto da atividade. Ao analisar cuidadosamente

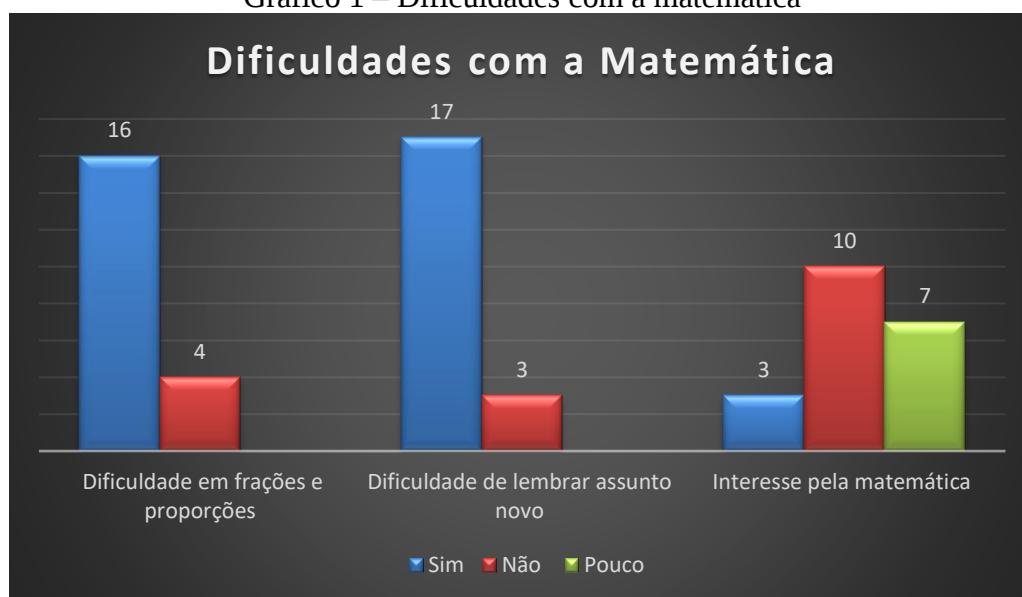
as respostas do questionário inicial, observamos que a maioria expressou uma clara dificuldade com matemática. Notavelmente, quase todos os alunos mencionaram gostar de música, embora desconhecêssem a relação entre música e matemática e nunca tivessem estudado nenhum conceito matemático por meio da música. Em relação aos tópicos considerados mais desafiadores, as respostas se dividiram entre frações, geometria e proporções, revelando áreas críticas que demandam maior atenção. Além disso, muitos alunos relataram dificuldades em lembrar conteúdos matemáticos novos, apontando uma carência de interesse pelo aprendizado tradicional da disciplina. Contudo, ficou evidente o desejo por métodos inovadores e diferenciados para aprender matemática, o que demonstra uma abertura significativa para abordagens que combinem criatividade e praticidade no ensino.

Figura 9 - Resultados da atividade inicial

ALUNO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
01	Não gosto nada	Sim	Não sei	Sim	Não	Proporções	Não	Nada interessado	Não	Sim
02	Não gosto muito	Sim	Não sei	Sim	Não	Frações	Não	Nada interessado	Não	Sim
03	Não gosto muito	Sim	Não sei	Sim	Não	Geometria	Não	Nada interessado	Não	Sim
04	Não gosto muito	Sim	Não sei	Sim	Não	Proporções	Não	Nada interessado	Não	Sim
05	Não gosto nada	Sim	Não sei	Depende do estilo	Não me lembro	Geometria	Não	Nada interessado	Não	Sim
06	Gosto muito	Às vezes	Sim	Sim	Não me lembro	Proporções	Depende do conteúdo	Muito interessado	Nunca pensei sobre isso	Talvez
07	Não gosto nada	Sim	Não sei	Sim	Não	Geometria	Não	Nada interessado	Não	Sim
08	Não gosto nada	Sim	Não sei	Sim	Não	Geometria	Não	Nada interessado	Não	Sim
09	Gosto um pouco	Sim	Não sei	Sim	Não me lembro	Geometria	Não	Pouco interessado	Não	Sim
10	Não gosto muito	Sim	Não sei	Sim	Não	Frações	Não	Pouco interessado	Não	Sim
11	Não gosto muito	Sim	Não sei	Sim	Não	Frações	Não	Pouco interessado	Não	Sim
12	Não gosto muito	Sim	Não sei	Sim	Não me lembro	Frações	Não	Nada interessado	Não	Sim
13	Gosto um pouco	Sim	Não sei	Sim	Não	Frações	Não	Pouco interessado	Não	Sim
14	Gosto um pouco	Sim	Não sei	Sim	Não	Proporções	Não	Pouco interessado	Não	Sim
15	Gosto um pouco	Sim	Não sei	Sim	Não	Frações	Não	Pouco interessado	Não	Sim
16	Gosto muito	Às vezes	Sim	Sim	Não me lembro	Geometria	Depende do conteúdo	Muito interessado	Nunca pensei sobre isso	Sim
17	Não gosto muito	Sim	Não sei	Sim	Não	Frações	Não	Nada interessado	Não	Sim
18	Gosto muito	Às vezes	Não sei	Sim	Não me lembro	Geometria	Depende do conteúdo	Muito interessado	Nunca pensei sobre isso	Sim
19	Não gosto nada	Sim	Não sei	Sim	Não	Proporções	Não	Nada interessado	Não	Sim
20	Gosto um pouco	Às vezes	Não sei	Depende do estilo	Não	Proporções	Não	Pouco interessado	Nunca pensei sobre isso	Sim

Fonte 9 - Pesquisa do autor, 2024

Gráfico 1 – Dificuldades com a matemática



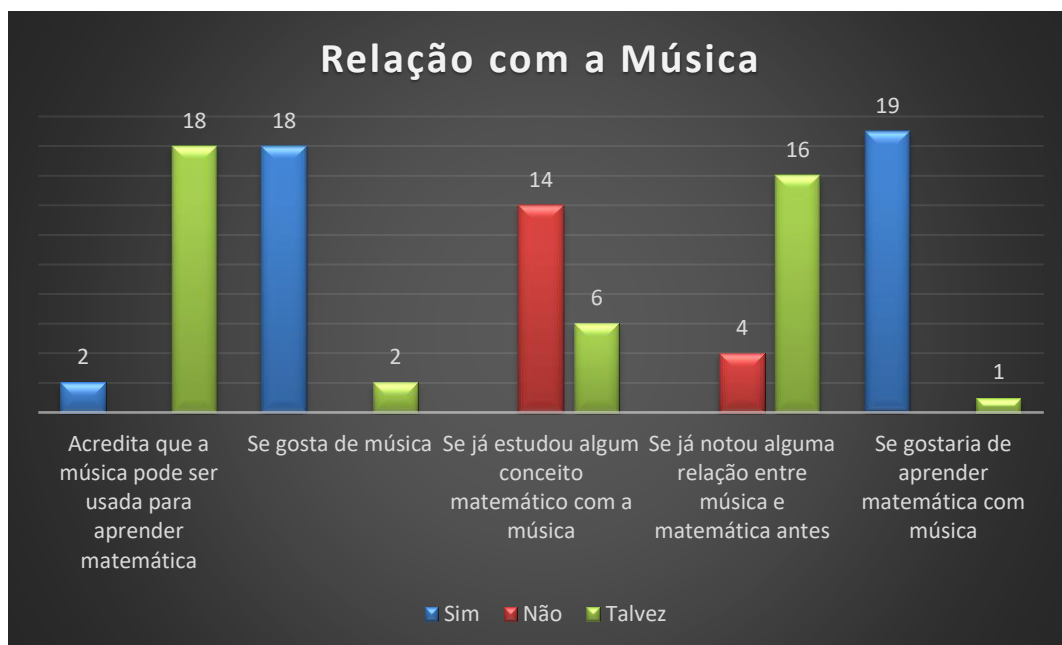
Fonte - Pesquisa do autor, 2024

A análise dos resultados apresentados no gráfico acima, onde os dados foram coletados a partir do questionário inicial, estruturado com perguntas diretas e exploratórias, evidencia aspectos sobre os desafios enfrentados pelos alunos no processo de aprendizagem matemática. Temos 80% dos alunos com dificuldades em frações e proporções, este dado aponta uma lacuna significativa no entendimento de conceitos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento matemático. Frações e proporções são bases importantes que permeiam diversos tópicos, como porcentagem, razões e até mesmo cálculos mais avançados. A prevalência dessas dificuldades reflete a necessidade de abordagens pedagógicas mais dinâmicas e interativas para superar tais barreiras.

Temos 85% dos alunos com dificuldades em lembrar algum assunto novo, este aspecto revela que a retenção e consolidação do conhecimento matemático é outro ponto crítico. Isso pode estar relacionado a metodologias de ensino pouco eficazes, ou à falta de estratégias que facilitem a memorização e aplicação prática do aprendido, também pode estar relacionado com a falta de interesse dos alunos e uma má formação nos anos iniciais. Portanto, estratégias como a revisão sistemática, ensino contextualizado e o uso de ferramentas digitais podem contribuir para mitigar esse problema.

O número expressivo de respostas indicando “Pouco” interesse e “Não” aponta para a urgência de tornar a matemática mais atrativa e significativa para os estudantes. Este dado é particularmente preocupante, pois a falta de interesse é um indicador de desmotivação e pode impactar negativamente o desempenho acadêmico em longo prazo. Isso destaca a importância de iniciativas interdisciplinares para reverter esse quadro.

Gráfico 2 - Relação com a música



Fonte - Pesquisa do autor, 2024

Os resultados apresentados no gráfico também têm como base as respostas coletadas no questionário inicial. Os dados oferecem percepções sobre o potencial de integração entre música e matemática como estratégia pedagógica. A análise revela percepções e experiências dos respondentes que destacam tanto o entusiasmo quanto as lacunas nesse tema. Apenas 2 alunos acreditam que a música pode ser usada para aprender matemática, isso indica uma baixa percepção inicial sobre o uso da música como ferramenta de ensino matemático. Esse dado sugere uma carência de experiências ou conhecimento prévio dos alunos sobre essa abordagem. É uma oportunidade de promover maior conscientização e experimentação prática dessa interdisciplinaridade. Já quando perguntado se gosta de música, um número expressivo de 18 respostas afirmativas e 2 respostas que depende do estilo, isso confirma que a música é um tema de interesse de praticamente todos os alunos. Esse dado evidencia o enorme potencial da música como recurso pedagógico, pois o envolvimento emocional e o prazer associados à música podem ser poderosos aliados no ensino da matemática.

Quando perguntado se já estudaram algum conceito matemático com a música, 70% das respostas foram negativas e o restante disseram que talvez, esse resultado mostra que a maioria dos participantes nunca teve contato com atividades que relacionassem diretamente matemática e música. Isso reflete a ausência dessa prática no ensino tradicional e reforça a necessidade de iniciativas inovadoras que explorem essa relação. Outro dado interessante é que apenas 20% dos alunos já notaram alguma relação entre música e matemática antes, esse dado revela uma percepção vaga ou limitada sobre as conexões entre as duas áreas. Isso

reforça a importância de explicitar essas relações no ensino, abordando temas como ritmo, padrões, proporções e frequência sonora de forma integrada. Com 95% respostas afirmativas e 5% com respostas talvez, quando perguntado se gostaria de aprender matemática com música, fica evidente o forte interesse dos alunos em explorar essa metodologia. Este resultado demonstra que há um terreno fértil para a implementação de atividades pedagógicas que unam música e matemática, promovendo um aprendizado mais atrativo e significativo.

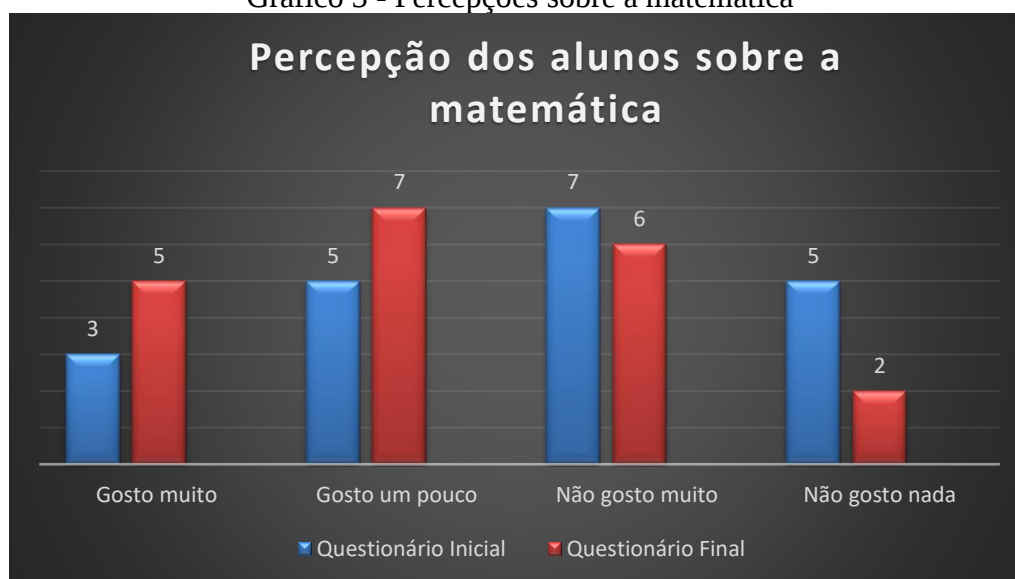
Ao analisar as respostas do questionário final, onde os dados foram coletados a partir do questionário final, que também é estruturado com perguntas diretas e exploratórias, com base nesses dados foi possível identificar mudanças na percepção dos alunos sobre a matemática. Muitos relataram enxergar a disciplina de forma mais interessante e acessível após a aula, embora não se possa afirmar com certeza que houve aprendizado consolidado dos conceitos trabalhados. Observou-se que as atividades propostas despertaram maior engajamento e curiosidade. A maioria dos alunos expressou acreditar que a música pode ser uma ferramenta potencialmente eficaz no aprendizado da matemática. Entre as atividades realizadas, a que mais atraiu os alunos foi o trabalho com ritmos, apontada como favorita pela maioria, sugerindo que métodos interativos e criativos podem ter um impacto positivo no envolvimento e na motivação dos estudantes para explorar a matemática.

Figura 10 - Resultados da atividade final

ALUNO	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
01	Gosto um pouco	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
02	Não gosto muito	Um pouco	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
03	Gosto um pouco	Sim	Talvez	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Um pouco	Sim
04	Gosto um pouco	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
05	Não gosto nada	Não	Talvez	Não sei	Não fez diferença	Talvez	Trabalhar com ritmos	Não	Não	Talvez
06	Gosto muito	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
07	Gosto um pouco	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
08	Não gosto nada	Não	Talvez	Não sei	Não fez diferença	Talvez	Trabalhar com ritmos	Não	Não	Sim
09	Gosto um pouco	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
10	Não gosto muito	Um pouco	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
11	Gosto um pouco	Um pouco	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
12	Não gosto muito	Um pouco	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Um pouco	Sim
13	Gosto um pouco	Sim	Talvez	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
14	Gosto muito	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
15	Gosto um pouco	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Talvez	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
16	Gosto muito	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
17	Gosto um pouco	Um pouco	Talvez	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Um pouco	Sim
18	Gosto muito	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
19	Gosto um pouco	Um pouco	Sim	Sim	Mais fácil	Talvez	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim
20	Gosto muito	Sim	Sim	Sim	Mais fácil	Sim	Trabalhar com ritmos	Sim	Sim	Sim

Fonte 10 - Pesquisa do autor, 2024

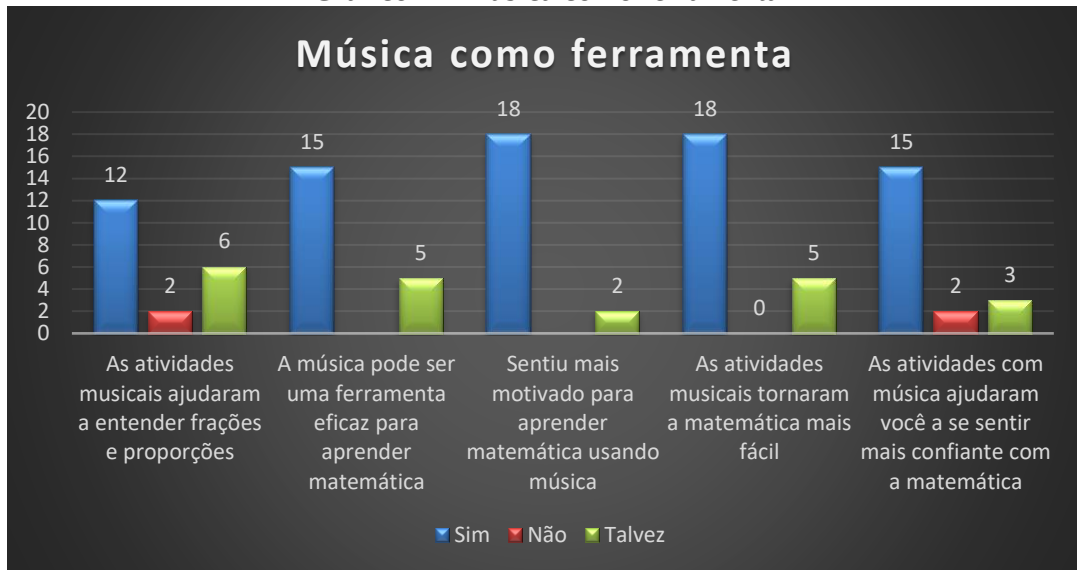
Gráfico 3 - Percepções sobre a matemática



Fonte - Pesquisa do autor, 2024

Os resultados apresentados neste gráfico, onde foi feito o comparativo com base nos questionários inicial e final, destacam mudanças na forma como os alunos avaliam sua relação com a disciplina antes e depois da intervenção. O número de alunos que declararam "gostar muito" de matemática aumentou de 3 para 5 no questionário final. Esse avanço, embora modesto, é extremamente significativo, pois reflete um impacto positivo direto no interesse dos alunos pela matemática. "Gosto um pouco", houve um aumento de 5 para 7 respostas nessa categoria, evidenciando que mais alunos passaram a perceber a matemática de forma mais positiva ou com menor resistência. Isso demonstra que a abordagem utilizada conseguiu engajar os estudantes de maneira efetiva. O número de respostas "Não gosto muito" caiu de 7 para 6, o que indica que alguns alunos migraram para percepções mais positivas. Essa mudança reforça que estratégias de ensino diferenciadas podem suavizar a rejeição à matemática. Um dado interessante foi a queda de 5 para 2 na resposta "Não gosto nada", é o dado mais expressivo do gráfico. Isso mostra que a intervenção foi eficaz em reduzir a aversão à matemática entre os alunos, um objetivo essencial em qualquer proposta pedagógica voltada para a melhoria do ensino dessa disciplina. Embora os resultados não garantam mudanças profundas no aprendizado, eles indicam que essa estratégia pode ser uma ferramenta promissora para atrair e manter o interesse dos alunos pela disciplina.

Gráfico 4 - Música como ferramenta



Fonte - Pesquisa do autor, 2024

Os resultados obtidos, baseados nas opiniões coletadas nos questionários inicial e final, destacam o potencial dessa abordagem interdisciplinar como uma ferramenta pedagógica no ensino da matemática. De maneira geral, as respostas indicam que a música pode ser percebida como um recurso capaz de transformar a forma como os alunos se relacionam com a matemática, especialmente no que diz respeito à motivação e ao interesse.

Embora não seja possível confirmar mudanças concretas no desempenho dos alunos apenas a partir das percepções, a aceitação majoritária das atividades musicais sinaliza que essa metodologia tem o potencial de engajar e estimular o aprendizado de maneira criativa. Esses dados reforçam a relevância de iniciativas educacionais que promovam a interdisciplinaridade e ofereçam abordagens que valorizem o envolvimento ativo dos estudantes.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho abordou a música como uma ferramenta pedagógica para potencializar o ensino de matemática, buscando tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente. A relação entre música e matemática, embora aparentemente distante, mostrou-se histórica e conceitualmente interligada, conforme apontado nas referências e na análise de elementos matemáticos em padrões musicais. Ao longo da pesquisa, pudemos observar a percepções dos alunos quanto à abordagem proposta, indicando que essa integração pode contribuir para alterar a forma como a matemática é percebida. Embora os resultados não comprovem mudanças concretas no aprendizado, evidenciam o potencial da música para tornar o ambiente de ensino mais envolvente e acessível, oferecendo novas possibilidades para explorar conceitos matemáticos de maneira criativa e interdisciplinar.

O objetivo geral desta pesquisa foi explorar a potencialidade da música para enriquecer o ensino da matemática, especialmente no ensino fundamental. A metodologia aplicada, que incluiu o desenvolvimento e implementação de atividades práticas em sala de aula, proporcionou uma oportunidade de investigar como a integração entre música e matemática pode impactar o engajamento e a percepção dos alunos sobre a disciplina. Foram desenvolvidas atividades práticas utilizando instrumentos como o monocórdio e o violão. Essas atividades foram aplicadas em uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental. A prática demonstrou que o uso da música promoveu um ambiente de aprendizado colaborativo e interativo, estimulando a criatividade e o raciocínio lógico. As atividades, como a experiência com o monocórdio e os exercícios rítmicos, se destacaram por despertar a curiosidade dos alunos e fomentar sua participação nas dinâmicas propostas. A coleta de dados, realizada por meio de questionários aplicados antes e depois das atividades, permitiu observar mudanças na percepção dos estudantes em relação à matemática e à metodologia utilizada, destacando o potencial dessa integração para promover o envolvimento dos alunos e enriquecer as práticas pedagógicas.

Os resultados da investigação indicaram que a integração entre música e matemática proporcionou benefícios significativos, especialmente no engajamento e motivação dos alunos. A música mudou positivamente a percepção dos alunos sobre a matemática. Antes das atividades, a maioria dos estudantes relatava dificuldades significativas com temas como frações e proporções, além de demonstrar pouco interesse pela disciplina. Após a aplicação das atividades musicais, observou-se um aumento expressivo na motivação, no engajamento e na confiança dos alunos. Muitos relataram que a integração entre música e matemática tornou

o aprendizado mais prazeroso e intuitivo, enquanto outros destacaram que a metodologia os ajudou a superar barreiras cognitivas e emocionais relacionadas à matemática.

Referências fundamentais foram extraídas de autores como Oscar João Abdounur, que explora a interseção histórica e conceitual entre essas duas áreas do conhecimento. Este estudo também se apoia em descobertas educacionais recentes, como as de Silva, Araújo e Jesus (2016), que destacam o uso da música como um recurso pedagógico que torna o aprendizado mais intuitivo e emocionalmente positivo.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) também foram referências fundamentais, orientando a aplicação de abordagens interdisciplinares no ensino da matemática. Essas diretrizes reforçam a necessidade de conectar a matemática a outras áreas do conhecimento, especialmente a música, promovendo uma formação mais integral e motivadora para os alunos.

Esse referencial teórico consolidou a abordagem adotada neste trabalho, permitindo que as atividades desenvolvidas fossem não apenas inovadoras, mas também fundamentadas em evidências sólidas e em práticas educativas reconhecidas. Os resultados obtidos, que confirmam a eficácia da música como ferramenta pedagógica para o ensino da matemática, refletem as contribuições teóricas desses autores e abrem caminho para futuras investigações e novas metodologias interdisciplinares.

Esse referencial teórico sustentou a abordagem adotada neste trabalho, proporcionando embasamento para o desenvolvimento das atividades. A aplicação dessas atividades, aliada à observação e análise de dados coletados por meio de questionários, permitiu explorar a percepção dos alunos sobre a integração entre música e matemática. Os resultados sugerem que a música possui um potencial significativo como recurso pedagógico para aproximar os estudantes da matemática, gerando maior interesse e participação.

Ao concluir este trabalho, é impossível não pensar em tudo o que ainda pode ser feito. A riqueza desta abordagem interdisciplinar revela diversas possibilidades, desde a aplicação em diferentes níveis de ensino até o uso de novas tecnologias que podem amplificar ainda mais os resultados. A música não apenas enriquece o ensino matemático, mas também nos instiga a continuar explorando novas fronteiras, a questionar, a reinventar a prática educacional.

Encerro este TCC com a convicção de que a matemática, quando aliada à música, pode transformar não só o aprendizado, mas a forma como os alunos enxergam o

conhecimento. Que esta pesquisa inspire outros educadores e desperte nos leitores o desejo de explorar as infinitas possibilidades que essa união oferece. A matemática e a música, quando juntas, são mais do que somas e notas – são uma celebração do aprendizado e uma porta aberta para o futuro da educação.

REFERÊNCIAS

A IMPORTÂNCIA DA MÚSICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL. **Monografias brasil escola**, s.d. Disponível em: < <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/a-importancia-musica-na-educacao-infantil.htm> >. Acesso em: 01 de out. de 2024.

ABDOUNUR, Oscar João. **Matemática e Música**: O pensamento analógico na construção de significados. 3. ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2003. 334 p.

ABDOUNUR, Oscar João. Analogias e construção de significados: as relações entre a matemática e a música. **Com Ciência**, 2010. Disponível em: < https://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000200012&lng=es&nrm=iso >. Acesso em: 01 out. 2024.

BARBOSA, Eduardo De Oliveira; ROCHA, Ana Lúcia Do Nascimento Teixeira; PAES, Deise Ferreira Fernandes. O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM ATRAVÉS DA MUSICALIZAÇÃO NO COTIDIANO DOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Unigranrio**, 2022. Disponível em: < <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/magistro/article/download/7256/3822/20872> >. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> >. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRASIL. Lei nº 11.769, de 18 de agosto de 2008. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, para dispor sobre a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 ago. 2008. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111769.htm >. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15874-diretrizes-curriculares-nacionais-educacao-basica-pdf&category_slug=agosto-2013-pdf&Itemid=30192 >. Acesso em: 02 dez. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br> >. Acesso em: 02 dez. 2024.

GIRARDI, Flávia. Como a música pode ajudar no aprendizado de matemática. **Jornal Mais Expressão**, 2023. Disponível em: < <https://maisexpressao.com.br/noticia/como-a-musica-pode-ajudar-no-aprendizado-de-matematica-72144.html> >. Acesso em: 27 set. 2024.

GUSMAO, Cynthia. Monocórdio. **Researchgate**, 2013. Disponível em: < https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Os-experimentos-de-Pitagoras-representados-em-gravura-da-obra-publicada-em_fig4_273111068 >. Acesso em: 18 out. 2024.

ISAACSON, Walter. Einstein: A vida de um gênio. Tradução de Luiz Roberto M. de Moura. Rio de Janeiro: Editora Companhia das Letras, 2008.

LA ESCUELA PITAGÓRICA Y LA MÚSICA. **Matemáticas y sus fronteras**, 2016. Disponível em: < <https://www.madrimasd.org/blogs/matematicas/2016/04/01/140934> >. Acesso em: 02 out. 2024.

LLORENTE, Analía . Como Albert Einstein organizava seu tempo e por que às vezes se esquecia até de almoçar. **BBC News Mundo**, 2020. Disponível em: < <https://www.bbc.com/portuguese/geral-52466100#:~:text=%22Ele%20costumava%20tocar%20violino%20na,enquanto%20refletia%20sobre%20problemas%20complicados> >. Acesso em: 02 out. 2024.

MATEMÁTICA E MÚSICA. **Sabra**, 2019. Disponível em: < <https://www.sabra.org.br/site/matematica-e-musica/> >. Acesso em: 01 de out. de 2024.

MONOCÓRDIO. **wikipedia**, s.d. Disponível em: < <https://es.wikipedia.org/wiki/Monocordio> >. Acesso em: 18 out. 2024.

MOREIRA, Abel Cordeiro; SANTOS, Elisa Raquel Jesus dos. **O “bicho matemática papão” nos anos iniciais do ensino fundamental: desafios dos(as) monitores(as) do Programa Novo Mais Educação para evitar a matofobia**. Revista de Educação Matemática, Senhor do Bonfim, 2020. Disponível em: < <https://estudosiat.educacao.ba.gov.br/index.php/estudosiat/article/download/359/347/710> >. Acesso em: 03 out. 2024.

OLIVEIRA, Antônio Marmo De. Matemática e Música. **Jornal contato**, 2016. Disponível em: < <https://www.jornalcontato.com.br/home/index.php/marmo-matematica-e-musica/> >. Acesso em: 21 out. 2024.

OLIVEIRA, Marta Aparecida Ferreira de, OSCAR Sergio Candido de, MÚSICA E MATEMÁTICA: Diálogos possíveis. **Cintergeo**, 2023. Disponível em: < https://revistas.uneb.br/index.php/cintergeo/article/view/18267/98_CINTERGEO_2023 >. Acesso em: 01 de out. de 2024.

SILVA, Maria Andréia Barbosa Da; ARAÚJO, David Ormundo De; JESUS, Leandro Ferreira De . USO DA MÚSICA COMO RECURSO PEDAGÓGICO NAS AULAS DE MATEMÁTICA. **Editora realize**, 2016. Disponível em: < https://editorarealize.com.br/editora/anais/epbem/2016/TRABALHO_EV065_MD1_SA4_ID_832_30102016164644.pdf >. Acesso em: 27 set. 2024.

SILVA, Wellysson De Souza . Matemática e música: uma abordagem analítica do som do trompete. **Revista Científica Multidisciplinar, Núcleo do Conhecimento**, 2019. Disponível em: < <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/matematica-e-musica> >. Acesso em: 05 out. 2024.

APÊNDICE A – Questionário inicial aplicado aos entrevistados

Questionário Inicial

1. **Como você se sente em relação à matemática?**
 - ☐ Gosto muito
 - ☐ Gosto um pouco
 - ☐ Não gosto muito
 - ☐ Não gosto nada
2. **Você já teve dificuldades para entender conceitos de matemática, como frações e proporções?**
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Às vezes
3. **Você acredita que a música pode ser usada para aprender matemática?**
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Não sei
4. **Você gosta de música?**
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Depende do estilo
5. **Você já estudou algum conceito matemático através da música ou algo relacionado a ela?**
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Não me lembro
6. **O que você acha mais difícil em matemática?**
 - ☐ Frações
 - ☐ Proporções
 - ☐ Geometria
 - ☐ Operações básicas
 - ☐ Outro: _____
7. **Quando você aprende algo novo em matemática, você acha fácil se lembrar depois?**
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Depende do conteúdo
8. **Qual é o seu nível de interesse em matemática?**
 - ☐ Muito interessado
 - ☐ Pouco interessado
 - ☐ Nada interessado
9. **Você já notou alguma relação entre música e matemática antes?**
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Nunca pensei sobre isso
10. **Você gostaria de aprender matemática de uma forma diferente e mais prática?**
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
 - ☐ Talvez

Fonte – Autoria própria

APÊNDICE B – Questionário final aplicado aos entrevistados

Questionário Final

1. Como você se sente agora em relação à matemática depois das atividades com música?
☐ Gosto muito
☐ Gosto um pouco
☐ Não gosto muito
☐ Não gosto nada
2. As atividades musicais ajudaram você a entender melhor conceitos como frações e proporções?
☐ Sim
☐ Não
☐ Um pouco
3. Você acha que a música pode ser uma ferramenta eficaz para aprender matemática?
☐ Sim
☐ Não
☐ Talvez
4. Você se sentiu mais motivado para aprender matemática usando música?
☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei
5. As atividades musicais tornaram a matemática mais fácil ou mais difícil para você?
☐ Mais fácil
☐ Mais difícil
☐ Não fez diferença
6. Você acha que conseguirá lembrar dos conceitos de matemática com mais facilidade depois das atividades com música?
☐ Sim
☐ Não
☐ Talvez
7. Qual foi a sua parte favorita das atividades envolvendo música e matemática?
☐ Trabalhar com ritmos
☐ Frações com notas musicais
☐ Jogos e desafios musicais
☐ Outro: _____
8. Você acha que atividades como essas podem ajudar a diminuir a ansiedade que sente em relação à matemática?
☐ Sim
☐ Não
☐ Não tenho ansiedade com matemática
9. Você acha que as atividades com música ajudaram você a se sentir mais confiante com a matemática?
☐ Sim
☐ Não
☐ Um pouco
10. Você recomendaria esse tipo de aula (com música) para outros colegas que têm dificuldade com matemática?
☐ Sim
☐ Não
☐ Talvez

Fonte – Autoria própria