

M&M: Relatos de experiência em uma prática interdisciplinar entre música e matemática

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO ORAL

SUBÁREA: Educação Musical

Josenildo Araújo da Silva
Universidade Federal de Campina Grande
silvaraujosenildo@outlook.com

João Valter Ferreira Filho
Universidade Federal de Campina Grande
joao.valter.ufcg@gmail.com

Resumo: O presente trabalho consiste em um recorte de uma pesquisa de graduação que teve como objetivo geral dar a conhecer a relação interdisciplinar estabelecida entre o ensino-aprendizagem musical e a Matemática, a partir de uma disciplina eletiva, implementada no ano letivo de 2018, nos seguintes níveis: Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio. A pesquisa ocorreu na Escola Cidadã Integral e Técnica Estadual Marechal Almeida Barreto, da cidade de Juazeirinho no estado da Paraíba. As informações aqui apresentadas são resultados de uma experiência vivenciada durante a ministração de aulas na disciplina eletiva M&M (Matemática & Música). Quanto aos objetivos específicos, buscou-se identificar como os professores de Matemática e Música trabalharam os conteúdos musicais em abordagem interdisciplinar, descrever a metodologia utilizada e apresentar as atividades desenvolvidas em tal prática. No que diz respeito aos procedimentos metodológicos, utilizamos, como procedimentos de produção e análise dos dados, os seguintes: (1) pesquisa bibliográfica; (2) pesquisa documental; (3) observação participante; (4) entrevista semiestruturada; e (5) aplicação de questionário. Com essa investigação, tivemos oportunidade de conhecer o perfil, história, ideias, perspectivas e conhecimentos dos professores e alunos participantes das aulas na disciplina M&M e, assim, conseguimos aprofundar nossas reflexões em torno da relação interdisciplinar entre esses dois campos de conhecimento.

Palavras-chave: Música e Matemática, Interdisciplinaridade, Ensino-aprendizagem.

M&M: Experience Reports in Interdisciplinary Practice Between Music and Mathematics

Abstract: The present work consists of a clipping of an Undergraduate research whose general objective was to make known the interdisciplinary relationship established between musical teaching-learning and Mathematics, as from an elective discipline, implemented in the academic year of 2018, at the following levels: Middle School (final years) and High School. The research was developed at Integral Citizen and Technical School Marechal Almeida Barreto, in the city of Juazeirinho, in the State of Paraíba (Brazil). The information presented here are the results of an experience lived during the teaching of classes in the elective discipline M&M (Mathematics & Music). About the specific objectives, we sought to identify how Mathematics and Music teachers worked with musical content in an interdisciplinary approach, to describe the methodology used and to present the activities developed in such practice. Regarding to methodological procedures, we used as procedures of production and data analysis the following: (1) bibliographic research; (2) desk research; (3) participant observation; (4) semi-structured interview; and (5) application of a questionnaire. From this investigation, we had the opportunity to know the

profile, history, ideas, perspectives, knowledge and so on, of the teachers and the students participating in the classes of M&M discipline and, thus, we were able to deepen our reflections on the interdisciplinary relationship between these two areas of knowledge.

Keywords: Music and Mathematics, Interdisciplinarity, Teaching and Learning.

Introdução

Neste trabalho é apresentado um recorte de uma pesquisa de Graduação, consolidada sob a forma de uma monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) ao curso de Licenciatura em música da Universidade Federal de Campina Grande, estado da Paraíba, no ano de 2019, e intitulada *Música e Matemática: Uma abordagem interdisciplinar na disciplina eletiva M&M*, elaborada e defendida sob a orientação do professor João Valter Ferreira Filho.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2017), a Música é linguagem e expressão artística que ganha significação resultante de saberes e valores diversos estabelecidos em cada cultura. Isso, quando em processos que possibilitam uma vivência musical inter-relacionada à diversidade para desenvolver saberes musicais fundamentais à sua inserção e participação crítica e ativa na sociedade. Nesse sentido, o desenvolvimento das atividades em música, enquanto área de conhecimento, possibilita a interação ligada aos aspectos sensíveis, objetivos, estéticos e cognitivos, principalmente no contexto da educação básica. Isso se dá pelas possibilidades de atuação de forma significativa no processo de construção crítica do indivíduo, partindo dos conhecimentos estabelecidos em suas dimensões dentro de contextos sociais, culturais e históricos, existindo sempre uma ligação anterior e, conseqüentemente, posterior que amplia a visão de mundo, assumindo o papel de área de conhecimento que, enquanto linguagem artística é uma das formas mais importantes da expressão humana. No entanto, algumas destas características não são conferidas apenas à Música.

Como exemplo, é possível citar a Matemática, que, de acordo com Bueno (2011), também vem sendo, historicamente, compreendida como um campo de conhecimento que possui grande aplicação na sociedade, sobretudo em razão de suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais em uma concepção que não se limita somente à contemporaneidade. Desse modo, o autor assinala que “[...] era profunda a preocupação pedagógica demonstrada pelos filósofos gregos. Para eles, a Música estava no mesmo nível hierárquico da filosofia e da Matemática” (BUENO, 2011, p. 150).

Nessa direção, práticas interdisciplinares, isto é, iniciativas que favoreçam a associação de elementos que permeiam vários campos de conhecimento presentes no cotidiano escolar por meio dos componentes curriculares, abrem espaço para o surgimento de coordenação e conexão entre disciplinas, a exemplo de Música e Matemática, mas sem que uma sirva de meio para o trabalho da outra. Essa interdisciplinaridade corrobora para que a aprendizagem do aluno seja mais significativa. Embora isso não seja uma tarefa simples, a necessidade de integrar as disciplinas escolares e de contextualizá-las vem se tornando consenso entre docentes, gestores escolares e demais profissionais da educação. Consequentemente, o termo interdisciplinaridade está cada vez mais presente em pesquisas no âmbito educacional (SOMMERMAN, 2012; MOZENA; OSTERMANN, 2014).

Levando em consideração todo esse contexto, o objetivo geral da pesquisa aqui apresentada foi analisar os processos de ensino-aprendizagem musical e sua relação interdisciplinar com a Matemática na instituição Escola Cidadã Integral e Técnica Estadual Marechal Almeida Barreto da cidade de Juazeirinho, estado da Paraíba. De maneira mais específica, buscou-se identificar como os professores trabalham os conteúdos musicais, em aulas com abordagem interdisciplinar, apresentar as atividades desenvolvidas na disciplina eletiva M&M (Música e Matemática) e descrever a atuação dos professores quanto à metodologia utilizada durante as aulas.

A realização desta pesquisa justifica-se pela necessidade de uma maior e melhor integração entre as disciplinas constituintes do currículo escolar no Brasil, o que tem promovido um aumento nas discussões e pesquisas acerca da interdisciplinaridade e suas implicações. Levando-se em conta tal necessidade, e as implicações que permeiam a implementação de ações interdisciplinares dentro das práticas educativas escolares, tem-se, portanto, uma tarefa complexa, mas que possibilita interação e conexão entre os conteúdos das várias áreas de conhecimento, constituintes do(s) currículo(s) escolar(es). Nesse sentido, Furlanetto (2014) aponta que:

[...] discutir interdisciplinaridade em contexto educacional requer conhecimento dos fatos históricos e suas implicações/contribuições no processo científico, a fim de estabelecer relação entre as partes de um todo articulado gerando conectividade entre os saberes apreendidos. Portanto, a interdisciplinaridade está para além da compreensão de interação entre duas ou mais disciplinas, “ela apresenta possibilidades diversas de intercâmbio por inúmeros fatores como: espaciais, temporais, econômicos, demográficos, sociais, epistemológicos”. (FURLANETTO, 2014, p. 61)

No caso específico do ensino de Música em contexto interdisciplinar, vê-se a viabilidade de realização de atividades que abordem esses fenômenos de modo diferente do tradicional. Conforme aponta Snyders:

O ensino da música pode dar um impulso exemplar à interdisciplinaridade, fazendo vibrar o belo em áreas escolares cada vez mais extensas, [...] para alguns alunos é a partir da beleza da música, da alegria proporcionada pela beleza musical, tão frequentemente presente em suas vidas de uma outra forma, que chegarão a sentir a beleza na literatura, o misto de beleza e verdade existente na matemática, o misto de beleza e eficácia que há nas ciências e nas técnicas. (SNYDERS, 2008, p. 138)

Assim, trabalhar conteúdos musicais em abordagens interdisciplinares, além de viável e importante, se constitui como sendo uma prática de expressiva consolidação da participação ativa e significativa dos alunos.

Interdisciplinaridade: perspectivas em direção a novas práticas cotidianas

De acordo com Fazenda (2017), a *interdisciplinaridade* se estabelece em um contexto disciplinar e é marcada pela necessidade de interação e existência de ação recíproca.

Para Fucci Amato (2010), a interdisciplinaridade almeja à completude, à totalidade e à universalidade do saber e procura conjugar visões que se aproximem, mais do que os saberes de uma só ciência, do conhecimento global sobre determinados objetos, que são também parcela da realidade.

Já no âmbito da pesquisa e docência em música, a mesma autora aponta para a importância que o trabalho interdisciplinar pode desempenhar, inclusive no que se diz respeito à superação da visão de que a música pertence, exclusivamente ao campo artístico, expondo o seguinte:

[...] a interdisciplinaridade pode oferecer relevantes contribuições ao incluir no campo da ciência musical as contribuições das diversas áreas do conhecimento. Muitas vezes, o saber musical é considerado como pertencente estritamente a um “campo artístico” e oposto ao que se considera saber científico. Para superar o caráter “informal” ou “não científico” do conhecimento acerca da música, buscam-se referenciais em outras áreas do conhecimento, estabelecendo-a como uma área nitidamente interdisciplinar. (FUCCI AMATO, 2010, p. 39)

Observamos, com o exposto até aqui, que a interdisciplinaridade se destaca como integração teórica e prática numa perspectiva da totalidade existindo, portanto, uma

coordenação que integra objetivos, atividades, procedimentos, atitudes, planejamentos e que proporciona o intercâmbio, a troca, o diálogo. As disciplinas interagem entre si em conexões, para proporcionar uma aprendizagem bem estruturada e rica, cujos conceitos e metodologias são compartilhados, cabendo ao aluno a realização de sínteses sobre os temas estudados.

É importante destacar que a interdisciplinaridade vai além de uma simples cooperação e/ou junção de disciplinas para o processo de construção de conhecimento, conforme nos aponta Fazenda, cujo termo ganha outros significados como:

[...] nova atitude frente à questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos colocando-os em questão. Exige, portanto, uma profunda imersão no trabalho cotidiano, na prática. [...] pauta-se numa ação em movimento. Esse movimento pode ser percebido em sua natureza ambígua, tendo a metamorfose e a incerteza como pressupostos [...]. (FAZENDA, 2011, p. 10-23)

Sendo assim, a interdisciplinaridade está para além da compreensão de “interação entre duas ou mais disciplinas”, visto que é vista como um processo comunicativo de ensino aprendizagem que visa uma construção de conhecimento contextualizado e, conseqüentemente, desfragmentado.

A disciplina M&M na escola: trajetória

A investigação que deu suporte a esta pesquisa foi desenvolvida junto à Escola Cidadã Integral Técnica Estadual Marechal Almeida Barreto, única escola técnica da rede pública estadual de ensino da cidade de Juazeirinho, estado da Paraíba, contemplando especificamente professores, gestores e alunos ativos no referido ambiente. A escola atende a cerca de 400 alunos distribuídos nas etapas de Ensino Fundamental e Médio (técnico e regular). Além dos moradores do bairro, seus alunos são oriundos dos bairros vizinhos e das zonas rurais.

A cidade de Juazeirinho está localizada na microrregião do Seridó Oriental paraibano, subdivisão da mesorregião da Borborema, no estado Paraíba, distante cerca de 209 Km da capital do estado, João Pessoa, e a cerca de 84 km da cidade de Campina Grande, polo de referência da mesorregião. Possui uma população estimada de 18.298 habitantes para o ano de 2021, apresentando uma densidade demográfica de 35.88 Hab/km² (IBGE, 2022).

A proposta do componente curricular

A partir desse ponto apresentaremos a disciplina eletiva e as práticas realizadas em sala de aula no decorrer da pesquisa. Inicialmente, descreveremos a proposta da disciplina M&M (Matemática & Música), seus objetivos e a metodologia empregada. Em seguida, apresentaremos cada uma das práticas realizadas pelos docentes e discentes no decorrer do processo educativo.

A disciplina eletiva M&M, em seus dois momentos de realização, atendeu a cerca de 75 (setenta e cinco) alunos — número variável decorrente das transferências e demandas escolares. Os níveis de ensino alcançados por esse trabalho foram o Ensino Fundamental (anos finais) e o Ensino Médio.

O componente foi ofertado em dois momentos durante o ano de 2018. O primeiro ocorreu de março a julho e o segundo de agosto a dezembro. A ementa da disciplina foi construída pelos professores de Música e Matemática. De acordo com a proposta formalizada junto à escola, o objetivo da disciplina foi descrito como “[...] desenvolver nos estudantes, através da relação entre Matemática e Música, competência na área de Ciências Exatas e Humanas, além de garantir a participação dos estudantes em uma campanha de constante aprendizagem” (BARBOSA, 2018, p. 1).

A disciplina eletiva, em sua ementa, apresenta o seguinte conteúdo programático: notas musicais; harmonia; consonância e dissonância; monocórdio; volumes; métrica e valores; demonstração em gráficos. Além disso, a proposta de uma culminância que consiste em uma exposição de instrumentos construídos pelos professores e alunos durante o desenvolvimento e execução das aulas, no sentido de mostrar “[...] a relação das disciplinas e ainda que se é possível produzir um som musical mesmo sem saber o básico de Música ou tocar qualquer instrumento” (BARBOSA, 2019, p.1). Quanto à metodologia empregada, esta é apresentada como adaptativa ao desenvolvimento prático das aulas.

Visando desenvolver a aprendizagem construtiva em relação sobre o conteúdo da eletiva, as aulas serão realizadas com os temas citados acima, tendo espaço para adicionais que possam surgir no decorrer das aulas, aprimorando o conhecimento da música através da matemática, ou vice-versa. (BARBOSA, 2018, p. 1)

Aulas introdutórias

Utilizando-se de uma metodologia expositivo-dialógica, foram apresentados aos alunos, filmes e documentários que traziam em seu conteúdo relações existentes entre Matemática e Música. Em seguida, os professores contextualizaram aquelas relações provocando reflexões nos alunos e ao mesmo tempo oportunizando o espaço para que eles expusessem pontos de vista a respeito do que tinham assistido, promovendo, então, debates em torno da temática. As aulas que aconteceram com esse formato tiveram o intuito de oportunizar ao alunado “abertura” para os conteúdos que seriam trabalhados durante a disciplina. Corroborando esse exposto, o professor de Matemática afirma em seu relatório que:

[...] foram passados filmes e documentários sobre as possíveis relações sobre a matemática e música, que fizeram com que o alunado já se sentisse aberto para tal conhecimento, o que possibilitou um pequeno debate posterior ao que foi apresentado. (BARBOSA, 2018, p. 3)

Durante as aulas introdutórias, os conteúdos desenvolvidos em sala de aula estão apresentados no Quadro 1, vejamos:

Quadro1 — Conteúdos das aulas introdutórias

Música	Matemática
Relações existentes entre Música e Matemática: História da Música, Notas musicais, instrumentos musicais, afinação.	Relações existentes entre Música e Matemática: História da Matemática, proporção, unidade de medida, frequência.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor (2018)

Esses conteúdos possibilitaram, a princípio, a ampliação dos horizontes quanto às relações existentes nas áreas de conhecimento constituintes do componente curricular. Muito embora, em alguns momentos destas aulas a metodologia tenha sido expositiva, o que nos remete ao ensino tradicional, o formato de tal exposição, mediada pelos professores, não ocorreu na verticalidade, tampouco com alunos a adotarem um comportamento passivo. Esse procedimento permitiu, portanto, o diálogo, a troca, a intervenção destes, ocasionando o rompimento com o formato tradicional de ensino. Tal postura se fez presente durante toda “M&M”.

O experimento de Pitágoras

Dando continuidade às aulas na disciplina, os professores de Música e Matemática, com base na ementa, anteriormente apresentada, abordaram o conteúdo Notas Musicais, elencando esse como sendo de relação inseparável nos campos de conhecimento centrais da disciplina e considerando ainda o contexto histórico de interpretação e sistematização da relação existente entre os sons musicais a partir de Pitágoras. A princípio, os docentes almejavam despertar a curiosidade sobre quem tinha sido Pitágoras, como ele conseguiu descobrir a relação entre as notas musicais que conhecemos e utilizamos até hoje. Além disso, apresentar qual seria a relação existente entre Música e Matemática no que diz respeito às notas musicais. Tal abordagem necessitava, então, de um resgate histórico acerca daquele conteúdo, que por sua vez demandava reproduzir o experimento de Pitágoras com o *monocórdio*. A esse respeito, o professor de matemática explica o seguinte:

Para dar início ao conteúdo, foi feito um resgate histórico da criação das notas musicais, descoberta essa feita por Pitágoras, grande matemático, na qual desenvolveu um instrumento de cordas que era possível estudar as relações fracionárias das notas musicais, instrumento esse que foi reproduzido pelos professores para melhor introduzir o assunto aos alunos. (BARBOSA, 2018, p. 6)

Após a apresentação do monocórdio aos alunos da disciplina, foi oportunizado reviver a experiência de Pitágoras e observar os resultados sonoros obtidos quando se mudava o cavalete (dispositivo móvel que possibilita aumentar ou diminuir o tamanho da corda do monocórdio), diminuindo ou aumentando o tamanho da corda e, conseqüentemente, sua área de vibração. Tal prática permitiu abertura para que fossem trabalhados conteúdos musicais tais como: Parâmetros do som (altura e duração), Instrumentos musicais (cordofones e idiófonos) e seu funcionamento. Para a Matemática, essa abordagem permitiu que os alunos estudassem e/ou revisassem o conteúdo de frações e suas operações, conforme aponta o professor de Matemática, em seu relatório:

Com base na descoberta feita por Pitágoras, pode se estudar o conteúdo de frações e suas operações, assunto visto no ensino fundamental, mas que se torna presente durante todo o período letivo, mesmo que indiretamente. Usando como base o monocórdio, os alunos do 2º ano B fizeram medições de diversos instrumentos de cordas, calculando o comprimento de cada nota, que se faz possível pela tabela que fora desenvolvida por Pitágoras. (BARBOSA, 2018, p. 6)

Durante as aulas que reproduziram o experimento de Pitágoras, os conteúdos desenvolvidos são apresentados no Quadro 2, observemos:

Quadro 2 — Conteúdos abordados no Experimento de Pitágoras

Música	Matemática
Escala musical, Nomenclatura das notas, Parâmetros do som (altura e duração), Instrumentos musicais (cordofones e idiófonos) e seu funcionamento.	Frações e suas operações.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor (2018)

Com a possibilidade de os alunos vivenciarem tais conteúdos ativamente e de modo contextualizado, notou-se um maior engajamento e compartilhamento entre todos da turma.

A construção do instrumento musical “garrafone”

Reutilizando garrafas de vidro de diferentes tamanhos, cores e formas, os alunos, orientados pelos professores, construíram um “garrafone” que é assim nomeado por ser feito com garrafas. Esse instrumento permite que os recipientes emitam o som de uma nota musical que varia de acordo com a quantidade de água dentro deles. Acrescentando ou diminuindo o líquido no interior das garrafas, pôde-se controlar o som emitido e, assim, atingindo a frequência sonora da nota musical escolhida. O instrumento foi confeccionado com o objetivo de possibilitar a emissão de sons que formassem uma escala musical. A escala escolhida foi a de Dó, em seu modo maior, partindo do dó 3 até o dó 4.

Diante dessa construção do “garrafone”, os conteúdos sinalizados em sala de aula estão apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 — Conteúdos presentes na construção do instrumento “garrafone”

Música	Matemática
Escala musical, Nomenclatura das notas, Família dos instrumentos, Natureza de produção sonora (no caso idiofone) e elementos básicos da Música (melodia).	Volumes, capacidades, proporção, unidade de medida e frequência.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor (2018)

O quadro 3 aponta que escala musical, nomenclatura das notas, família dos instrumentos, natureza de produção sonora (no caso idiofone) e elementos básicos da Música (melodia) formaram o conteúdo trabalhado a partir desse instrumento. Quanto ao conteúdo da área de Matemática, tivemos o conhecimento sobre volumes e capacidades que, nesse caso, serviram para fabricação de um instrumento musical. Para obter a afinação precisa, os alunos utilizaram um aplicativo para celular com essa finalidade.

Consolidando o conhecimento através da cítara

Após as construções do monocórdio (possibilitando a recriação da experiência de Pitágoras) e do “garrafone”, os alunos tiveram acesso a uma *cítara*, instrumento musical que auxiliou na consolidação do conhecimento obtido anteriormente. Sendo assim, as cordas da cítara produziam diferentes notas de acordo com o comprimento de cada uma delas. Segundo os professores de Música e Matemática, apresentar a cítara para os alunos é como apresentar vários monocórdios em um só instrumento. Visualmente, já se percebem as diferenças de comprimento de cada corda e conseqüentemente, tem-se uma altura para cada uma delas, verificada após serem dedilhadas. Utilizar uma cítara ao invés de um violão, instrumento que também permite uma prática experimental semelhante, possibilitou ampliar o número de instrumentos musicais conhecidos pelos alunos, uma vez que o violão já era conhecido por todos os alunos da disciplina,-e também abordar aspectos da história da música acerca daquele instrumento, que é bem mais antigo que o violão, remontando à antiga Grécia e sua Música.

Os conteúdos vivenciados em sala de aula, com relação ao instrumento cítara, estão presentes no Quadro 4.

Quadro 2 - Conteúdos abordados com o instrumento cítara

Música	Matemática
Instrumentos musicais (cordofones) e História da Música	História da Matemática, Frações, proporção e comprimento.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor (2018)

Ao observarmos os conteúdos presentes na tabela acima, é nítido que a história da Matemática “aparece”, pois está intrínseca em alguns sistemas musicais e/ou tentativas de sistematização destes, caminhando lado a lado com a história da Música e seu desenvolvimento ao longo de até mesmo, milhares de anos.

Construção do “vozmógrafo”

Na busca de possibilitar aos alunos vivenciar uma experiência prática em torno do conteúdo relativo às propriedades do som, os professores da disciplina propuseram a construção de um instrumento que permitisse vivenciar na prática o que anteriormente tinha sido apresentado, teoricamente, sobre o conteúdo citado. Este instrumento foi denominado de “vozmógrafo”. Para a construção dele foram utilizados materiais de fácil acesso e manipulação (uma lata de ervilha, uma bexiga/balão de borracha, um CD, fita adesiva, pedaço de madeira, um abridor de lata de sardinha e um apontador laser).

No desenvolvimento das atividades que possibilitaram a construção do “vozmógrafo”, foi observar os conteúdos ali presentes, conforme o disposto no Quadro 5.

Quadro 3: Conteúdos trabalhados na atividade: Construção do “vozmógrafo”

Música	Matemática
Propriedades do som: Duração, Altura, Intensidade e Timbre.	Comprimento e frequência das ondas sonoras, hertz, propagação do som e comprimento de onda.

Fonte: Acervo da pesquisa do autor (2018)

Para o trabalho com os conteúdos apresentados na tabela deste tópico, tivemos a montagem do equipamento, na qual os alunos foram orientados a retirarem o fundo da latinha, aparando todas as “rebarbas” e cortar a bexiga ao meio; usar um pouco de fita adesiva e prender o fundo da bexiga em um dos lados da lata; cortar o CD em um pequeno quadrado e colar em cima da bexiga, já presa na lata, com o lado espelhado voltado para cima; fazer um corte no pedaço de madeira e encaixar o laser; prender tudo na latinha, de modo que o laser ficasse inclinado em aproximadamente 45 graus de ângulo.

Depois da montagem, os alunos ligaram o laser, falaram com a boca bem próxima da abertura da lata, “falaram dentro da lata”, mirando o feixe de luz numa parede para saber qual “figura” cada voz ia formar. Observaram-se variações naquelas figuras projetadas, comprovando, assim, as particularidades em torno das propriedades do som que cada voz possui. Já em relação à Matemática, o conteúdo trabalhado corresponde ao comprimento e frequência das ondas sonoras que, no caso, formavam-se de acordo com o timbre e com os hertz, possibilitando a compreensão sobre a propagação do som e comprimentos de onda.

Culminância

Os alunos e os professores, a partir das práticas realizadas e constituintes dos processos de ensino aprendizagem na disciplina, apresentaram uma culminância aberta ao público, expondo uma síntese do conhecimento por eles adquiridos e também os instrumentos confeccionados. Para que o público visitante se envolvesse de forma prática com a disciplina, melodias populares (“Asa Branca” e “Parabéns a Você”) foram expostas, com notação diferenciada e facilitada, para serem executadas pelos visitantes.

Considerações finais

Esta pesquisa teve como principal objetivo descrever, analisar e refletir em torno dos processos de ensino-aprendizagem musical em um cenário de relação interdisciplinar com a Matemática.

O desenvolvimento de qualquer projeto interdisciplinar requer um trabalho conjunto da equipe de profissionais da escola, além de exigir comunicação permanente entre professores, gestão escolar e discentes. A partir do que foi observado, tanto o planejamento como a execução das oficinas relacionadas à disciplina Música & Matemática ocorreram de maneira satisfatória, com uma interação entre direção, professores e alunos que foi de extrema importância para o processo.

Nesse contexto, podemos afirmar também que a interação ocorrida, ao longo do ano letivo, fez com que algumas barreiras fossem transpostas. No ensino da Matemática, iniciativas como a observada por esta pesquisa são essenciais para uma maior aproximação da disciplina para com o cotidiano dos alunos, tornando-a mais fácil de ser assimilada e aplicada fora das paredes da escola. Em um universo em que há cada vez mais esforço para aproximar o aluno da escola, aulas práticas, que fogem do senso comum, quando aplicadas ao ensino de Matemática, podem ser valiosas.

Do mesmo modo, podemos concluir quanto à Música ao trazer, pois, o seu ensino para um projeto interdisciplinar demanda a necessidade de reafirmar a disciplina como um campo fértil de ideias e que não pode ser recebido apenas como um processo secundário. A Música não deve ser encarada apenas como mais uma ferramenta metodológica, mas, sim, como um campo de estudo sério e que possui influência considerável no cotidiano da sociedade. Esta

pesquisa, embora demonstre uma atividade já realizada, não se esgota aqui, visto que, quando um conjunto de práticas é posto em execução, novos olhares e ideias sobre o mesmo objeto de ensino surgem.

Logo, dentro das possibilidades de trabalho interdisciplinar entre Música e Matemática, muitos outros caminhos e possibilidades merecem atenção e acompanhamento próximo. Sendo assim, novas oportunidades de estudo podem vir a gerar novas metodologias que aproximem cada vez mais estas duas disciplinas, fortalecendo em ambas a capacidade de aprofundamento interdisciplinar, bem como o desenvolvimento de competências que garanta a formação dos jovens enquanto cidadãos ativos, criativos e de pensamentos e comportamentos críticos-reflexivos na sociedade.

Referências

BARBOSA, João Carlos da Silva. *Relatório de Projeto: M&M*. Prêmio Mestres da Educação. Juazeirinho: ECIT Marechal Almeida Barreto, 2018.

BARBOSA, João Carlos da Silva. *Questionário de Pesquisa*. Juazeirinho, 19 nov. 2019.

BRASIL. MEC. *Base nacional Comum Curricular*. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em 26 out. 2019.

BUENO, Roberto. *Pedagogia da Música*. Vol.1. Jundiaí: Keyboard Editora Musical Ltda, 2011.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso. *Interdisciplinaridade*. n. 1, p. 10-23, 2011.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Didática e interdisciplinaridade*. Papyrus Editora, 2017.

FUCCI AMATO, Rita de Cássia. *Interdisciplinaridade, música e educação musical*. Opus, Goiânia, v. 16, n. 1, p. 30-47, jun. 2010.

FURLANETTO, Ecleide Cunico. Interdisciplinaridade: uma Epistemologia de Fronteiras. In: BERKENBROCK-ROSITO, Margarete May; HAAS, Célia Maria. *Interdisciplinaridade e Transdisciplinaridade*, Rio de Janeiro: wak Editora, 2014.

IBGE. *Panorama sociodemográfico do município de Juazeirinho*. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/juazeirinho/panorama>. Acesso em 06 set. 2022.

JANTSCH, Erich. Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation. In: APOSTEL, Léo et al. *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*. Paris: Centre for Educational Research and Innovation, 1972. p. 97-121.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. *Ensaio*. n. 16, p. 2, 185- 206, 2014.

SOMMERMAN, A. *A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como novas formas de conhecimento para a articulação de saberes no contexto da ciência e do conhecimento em geral: contribuição para os campos da Educação, da Saúde e do Meio Ambiente*. 853 f. 2012. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

SYNDERS, Georges. *A escola pode ensinar as alegrias da música?*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008, p. 176.