



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE MATEMÁTICA**

DIEGO DO NASCIMENTO RAFAEL

**PROPOSTA METODOLÓGICA DE ENSINO DA MATEMÁTICA NO 6º ANO A
PARTIR DA MÚSICA**

**CASTANHAL/PA
OUTUBRO/2021**

DIEGO DO NASCIMENTO RAFAEL

**PROPOSTA METODOLÓGICA DE ENSINO DA MATEMÁTICA NO 6º ANO A
PARTIR DA MÚSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Federal do Pará, do Campus de Castanhal, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Matemática. Sob a orientação da Profa. Msc. Maria Eliana Soares.

CASTANHAL/PA
OUTUBRO/2021

DIEGO DO NASCIMENTO RAFAEL

**PROPOSTA METODOLÓGICA DE ENSINO DA MATEMÁTICA NO 6º, A
PARTIR DA MÚSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Pará, do Campus Universitário de Castanhal, como requisito necessário para obtenção de diploma da Licenciado em Matemática. Orientadora: Profa. Msc. Maria Eliana Soares.

Aprovado em: ____/____/_____

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Msc. Maria Eliana Soares
Orientadora – PPGECEM/UFPA
SEDUC/PA

Profa. Dra. Kátia Liége Nunes Gonçalves
UFPA/FACMAT/CUNCAST

Profa. Dra. Izabel Matos de Aguiar Silva
SEDUC/PA

À minha família e amigos, pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter-me dado a oportunidade de chegar até aqui com vida, saúde e perseverança.

Aos meus pais, por serem meus grandes incentivadores, estando sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis, não permitindo que eu desistisse de meus sonhos, sempre com palavras de carinho e afeto, nunca deixando-me abalar por maiores adversidades que tive nesta caminhada.

Aos meus irmãos, pelo incentivo e colaboração. Estaremos sempre juntos!

A todos os meus familiares, por todo o apoio depositado sobre mim, fico lisonjeado em saber que neste tempo todo tive a confiança de vocês.

A Professora Mestre Maria Eliana Soares, em especial, minha orientadora, por ter tido toda a paciência do mundo, sempre dando conselhos tanto como docente bem como amiga, que levarei para o resto da vida.

A todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização e concretização desta etapa da minha caminhada acadêmica.

“A música é um exercício de aritmética secreta e aque
que a ela se consagra ignora que manipula números.”

Gottfried Leibniz

RESUMO

A musicalidade é um elemento enriquecedor para ensinar a Matemática, por contemplar o tripé arte, emoção e razão. O presente trabalho sobre o estudo da temática “Proposta metodológica de ensino da Matemática no 6º ano, a partir da música, toma como motivação os questionamentos: Qual a relação da música com o ensino de Matemática? Que elementos musicais podem ser relacionados com os conteúdos de Matemática? Que influência a musicalidade com o ensino de Matemática pode ter com o desenvolvimento de habilidades e competências matemáticas? O objetivo geral é analisar a relação da música com os conteúdos e conhecimentos matemáticos no ensino e aprendizagem dos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisa desenvolvida é de abordagem qualitativa, na qual os procedimentos de investigação pautaram-se na pesquisa bibliográfica, em que os instrumentos utilizados na revisão bibliográfica foram documentos oficiais, livros, periódicos, artigos e blog. Os resultados evidenciaram que, o estudo realizado não se restringiu apenas a dados relacionados a processos de ensino escolar, sobretudo, buscou promover uma contribuição para a formação de docentes, de modo que professores de Matemática possam ter compreensão e motivação para inclusão de atividades didáticas interdisciplinares, e a música pode ser uma excelente metodologia de ensino de Matemática.

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

ABSTRACT

Musicality is an enriching element for teaching Mathematics, as it includes the tripod of art, emotion and reason. The present work on the study of the theme "Methodological proposal for teaching Mathematics in the 6th year, based on music, takes as its motivation the questions: What is the relationship between music and the teaching of Mathematics? What musical elements can be related to the contents of Mathematics? What influence musicality with the teaching of Mathematics can have on the development of mathematical skills and competences? The general objective is to analyze the relationship between music and mathematical content and knowledge in teaching and learning in the final years of elementary school. The research developed has a qualitative approach, in which the investigation procedures were based on bibliographic research, in which the instruments used in the bibliographic review were official documents, books, periodicals, articles and blog. The results showed that the study was not restricted to data related to school teaching processes, above all, it sought to promote a contribution to the training of teachers, so that Mathematics teachers can have understanding and motivation to include interdisciplinary teaching activities, and music can be an excellent methodology for teaching Mathematics.

Keywords: Music. Math. Teaching and learning. Interdisciplinarity.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1. A MUSICALIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	12
1.1 A MUSICALIDADE NOS DOCUMENTOS OFICIAIS.....	14
1.2 A MUSICALIDADE NO ENSINO E APRENDIZAGEM.....	17
1.3A MUSICALIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	20
2. ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO.....	24
2.1 TIPO E ABORDAGEM DE PESQUISA.....	24
2.2 CAMPO E PRODUÇÃO DE DADOS.....	25
2.3 INSTRUMENTOS E MÉTODOS DE ANÁLISE.....	26
3. MATEMÚSICA: TEORIA E PRÁTICA EM AULAS DE MATEMÁTICA.....	27
3.1 PROPOSTAS PEDAGÓGICAS.....	32
3.2 PERSPECTIVAS AVALIATIVAS.....	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS	

INTRODUÇÃO

O ensino da Matemática sempre foi um desafio nas escolas das redes públicas e particulares, fato este que se dá principalmente devido à dificuldade de compreensão e rotulação por parte dos alunos, que geralmente julgam a Matemática como um “bicho de sete cabeças”, algo de difícil assimilação. Esse pré-conceito atribuído ao ensino da Matemática começa desde cedo, nos anos iniciais, quando o aluno começa a percepção da complexidade dos assuntos relacionados ao aprendizado do ensino básico. Apresentar o conteúdo de maneira lúdica e que prenda a atenção do aluno se faz essencial para romper as barreiras e aproximar desde cedo e cada vez mais a relação da criança com o mundo da Matemática.

Este trabalho que tem como tema: Proposta metodológica de ensino da matemática, no 6º ano a partir da música, pretende estudar e aplicar uma nova metodologia de ensino e de aprendizagem da Matemática através da teoria musical, levando os alunos a compreenderem mais claramente e a gostarem do ensino matemático através de analogias realizadas entre o mundo musical, relacionando notas e suas respectivas figuras musicais ao conteúdo programático de Matemática.

As inquietações que motivaram a escolha desse tema foi a possibilidade de unir determinadas técnicas de aprendizagem em que levam crianças nos anos iniciais a distinguir o valor de cada figura musical na educação infantil fazendo com que os alunos sintam maior prazer em aprender, tornando-os mais participativos. O estudo da matemática, por meio da música, pode ser uma alternativa, haja vista que “o estudo cuidadoso da música partilhou muitas características com a prática da matemática, tais como um interesse em proporções, proporções especiais, padrões recorrentes e outra séries detectáveis” (GARDNER, 1994, p. 98) na referida área.

Partindo de um foco específico familiarizando os alunos com as ideias de matemática e música, como por exemplo buscar a compreender os números através das figuras musicais aonde cada figura musical tem seu determinado valor e tempo específico. E compreendendo que a matemática pode ser ensinada de muitas maneiras, dando assim a possibilidade de aprender não somente o conteúdo matemático como também musical. Para trabalhar o tema, nos propusemos a levantar questionamentos a respeito da possibilidade de relacionar a musicalidade com o ensino de Matemática, dentre os quais, destacam-se: Existe relação da

música com o ensino de Matemática? Que elementos musicais podem ser relacionados com os conteúdos de Matemática?

Alguns autores defendem que a música é a combinação de sons e silêncios de uma maneira organizada, sendo subdividida em três partes: melodia, harmonia e ritmo. A Melodia faz referência à voz principal do som, e aquilo que pode ser cantado. Harmonia é uma sobreposição de notas que servem de base para a melodia, e Ritmo é marcação do tempo de uma música. (www.diariodoamapa.com.br/blogs/heraldo-almeida/entao-o-que-e-musica-afinal-8/).

A música é a arte de manifestar os nossos sentimentos através de sons. E é considerada por vários autores e pesquisadores, entre eles as de Loureiro (2003), Correia (2010), como elemento enriquecedor para o desenvolvimento humano, que proporciona bem-estar e colabora para a ampliação de outras áreas necessária para a formação de um indivíduo. O aprendizado musical serve como estímulo no período de escolarização, ajudando a apropriação da linguagem, concentração e no aprendizado da matemática. Aonde aproxima diversas culturas e raças, fazendo assim com que as crianças aprendam a respeitar e cuidar mais uns dos outros, além de cumprir com o papel de ensiná-las.

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo geral analisar a relação da música com os conteúdos e conhecimentos matemáticos no ensino e aprendizagem dos anos finais do Ensino Fundamental. Para tanto, várias ideias surgiram na busca dessa compreensão, contudo nos delimitamos aos seguintes objetivos específicos: adentrar na história da Matemática e sua relação com a música na educação básica; refletir acerca do ensino e aprendizagem da matemática atrelada à música; e estudar as possibilidades para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares quanto ao ensino da Matemática com a música.

O trabalho está estruturado em três partes: a primeira aborda os aspectos teóricos voltados para os documentos oficiais que respaldam a Educação Básica em nosso país no que tange à musicalidade quanto ao seu ensino e aprendizagem, bem como sua relação com a matemática. A segunda discorre sobre a organização metodológica, apresentando o passo a passo de como o trabalho fora realizado e construído. Por fim, a terceira diz respeito ao ensino da Matemática juntamente com a música de forma interdisciplinar, em que se sugere uma sequência didática enquanto proposta pedagógica a ser desenvolvida pelos docentes da área.

1. A MUSICALIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Repensar a práxis docente é de extrema importância para que o professor possa pensar na assimilação das crianças sobre determinados conteúdos, a considerar que a escola é um espaço pungido pela diversidade e cada aluno possui uma especificidade. Nesse sentido, na atual conjuntura deveria ser permanente esta prática de reflexão, exigindo do professor mais cuidado com o ensino para sanar as situações presentes no contexto educacional.

Quando diz respeito ao ensino da Matemática, é notório como os alunos, de uma forma geral, apresentam dificuldades na apreensão dos conteúdos deste respectivo componente curricular, o que demanda ao docente uma postura de buscar minimizar as inconstâncias no aprendizado.

Por essa razão, a relação Matemática e Música é um assunto já abundantemente estudado e aplicado. A bibliografia disponível é ampla. Cabe citar, por exemplo, a compilação bibliográfica sobre Afinação e Temperamento realizada por Manuel Op de Coul, Brian McLaren e Dominique Devie, contendo 5.127 títulos, entre manuais, monografias e artigos publicados em periódicos, ou ainda a realizada no site da H.W. Wilson Company, esse com 4822 artigos (CAMPOS, 2009).

A utilização da música, bem como o uso de outros meios, pode incentivar a participação, a cooperação, socialização, e assim destruir as barreiras que atrasam a democratização curricular do ensino [...] A prática interdisciplinar ainda é insípida em nossa educação (CORREIA, 2003 *apud* RODRIGUES, 2011, p. 11).

Campos (2009) investigou as relações entre música e matemática para serem usadas em fins didáticos auxiliando no ensino/aprendizagem dessas duas áreas do saber, utilizando a história da Matemática/música como fio condutor desse processo. O objetivo principal do estudo realizado foi verificar como essas práticas pedagógicas podem produzir afetividade no aluno e auxiliá-lo na compreensão de alguns conceitos matemáticos e musicais.

Barbosa *et al.* (2019) realizaram um trabalho que procurou investigar as relações entre música e matemática para serem usadas em fins didáticos auxiliando no ensino e aprendizagem utilizando a história da Matemática/música como fio condutor desse processo. O objetivo principal dos autores foi trazer mais ludicidade

e tornar a aprendizagem mais prazerosa, através da transformação dos conteúdos matemáticos nas músicas mais ouvidas pelos alunos.

Conforme Loureiro (2003) a música inserida no currículo escolar é uma oportunidade para que o aluno tenha acesso a essa área do conhecimento, e, ela integrada no currículo, se aplicada adequadamente e com professores qualificados na área, auxiliará no desenvolvimento de habilidades criativas proporcionando que o aluno crie, inove em todas as situações necessárias, além de ser uma ferramenta que ajuda os alunos a descontraírem ainda favorece o desenvolvimento cognitivo. O professor pode utilizar a música como forma de incentivo ao educando, reforçando a autoestima deste para que se descubra como um ser importante. Esse aluno se ajustará facilmente no trabalho em equipe já que a música aproxima os indivíduos.

Correia (2010) apresentou música como elemento imprescindível na educação, pelo seu valor artístico, estético, cognitivo e emocional. Pedagogicamente, através da criatividade, a linguagem musical oferece possibilidades interdisciplinares, enriquecendo o processo educacional. Destacando a importância do ensino para a disseminação dos saberes do homem, evidenciando a linguagem musical no processo ensino-aprendizagem e analisando a criatividade musical como elemento interdisciplinar, além da presença da emoção – mais a razão – como elemento indispensável em qualquer momento do processo ensino-aprendizagem e conseqüentemente da educação como um todo.

Loureiro (2003) refletiu sobre o entendimento do atual processo e da dinâmica do fenômeno musical dentro das instituições escolares de ensino fundamental, em que obteve entendimento de uma prática educativa musical praticamente inexistente dentro do contexto escolar. A reflexão teórica, a partir do material escrito sobre Educação Musical, revelou uma acentuada desarticulação entre o “falar sobre música” e o “fazer musical”, o que acabaria por apontar, sob a ótica de atores envolvidos no trabalho de campo, para o uso e funções inadequados da prática musical, em desarmonia com a realidade do aluno e dissonante com o contexto sociocultural brasileiro. Quando o professor utiliza a música como ferramenta pedagógica, além de aumentar seu conhecimento sobre o assunto também proporciona ao educando momentos agradáveis, incentivando a expressar-se e desta forma superar o estresse do dia a dia através de momentos prazerosos proporcionados pela arte.

1.1 A MUSICALIDADE NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

As diversas linguagens artísticas que são utilizadas no processo educativo são submetidas as orientações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). No seu Art. 26º, a LDB propõe que o currículo da Educação Básica tenha como obrigatório o ensino da arte como forma de promover o desenvolvimento cultural dos alunos. As Artes Visuais que englobam as Artes Plásticas e gráficas, vídeo, cinema, fotografia e as novas tecnologias; a Música; Teatro; e a Dança são modalidades propostas nos PCN's. (BRASIL, 1997).

Essa proposta proporciona o debate sobre essas medidas ocasionarem mudanças permanentes na prática pedagógica, já que se faz necessário que o docente tenha uma formação capaz de promover um ensino de arte de qualidade. Neste sentido, o aluno compreenderá os valores que estão imbuídos nas suas atitudes e perceberá a realidade em que vive de forma crítica e reflexiva.

Seja qual for a proposta de ensino, principalmente aquela que considere a diversidade, deve abrir espaço para o aluno trabalhar a música em sala de aula, oferecendo obras significativas para o seu desenvolvimento pessoas por meio de atividades de análise e produção.

Segundo os PCN's (BRASIL, 1997), é através da diversidade que o aluno constrói hipóteses e aprimora sua forma de avaliar a qualidade das suas produções e as dos outros. Justamente esta diversidade diz respeito ao conteúdo que abrange a música. Neste sentido, se faz necessário diferenciar composição de interpretação ao se fazer uma produção musical em sala de aula. Na interpretação o aluno transforma a música em algo vivo, dando um significado ao elemento musical, construindo um conhecimento musical por meio dos contextos.

Vale ressaltar que os PCN's destacam como pontos principais e que devem ser trabalhados no ensino da música: a música como produto cultural e histórico; a escuta, o envolvimento e a compreensão da linguagem musical; a interpretação, improvisação e composição musical.

A incorporação da música como conteúdo nos PCN's tem como objetivo garantir aos alunos mais oportunidades para um desenvolvimento de uma inteligência musical, pois facilita a compreensão daquilo que se é ensinado o aprendizado realizado com sentido e prazer (BRASIL, 1997)

Conforme a BNCC (BRASIL, 2017, p. 63), “as atividades humanas são realizadas nas práticas sociais e mediadas pelas diferentes linguagens: verbal (oral, visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual e sonora e, contemporaneamente, digital”. E através dessas práticas ocorrem os processos de interação, construindo os sujeitos sociais.

Note-se que há um respaldo ao ensino da música por meio do uso da linguagem sonora, acima mencionado, sendo explorado através dos parâmetros do som, por meio de práticas pedagógicas diferenciadas principalmente através de jogos musicais.

Na BNCC, a área de Linguagens é composta pelos seguintes componentes curriculares: Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e no Ensino Fundamental-Anos Finais, Língua Inglesa. A finalidade é possibilitar aos estudantes participar de práticas de linguagem diversificadas, que lhes permitam ampliar suas capacidades expressivas em manifestações artísticas, corporais e linguísticas, como também seus conhecimentos sobre essas linguagens, em continuidade às experiências na Educação Infantil (BRASIL, 2017, p. 63).

Mediante a aprovação da Lei nº 13.278/16, entende-se que o ensino de Arte é complexo e que os conteúdos artísticos se interrelacionam, dialogando com as linguagens.

No entanto, no ensino de Música, tem-se a possibilidade de ler partituras convencionais, não convencionais, criar letras, partituras, explorar a sensibilidade por meio de apreciação musical, produção musical, improvisações, contemplando assim formas de expressões artísticas pertinentes ao processo de ensino e aprendizagem de Música.

Na BNCC (BRASIL, 2017, p. 196), “a Música é uma expressão artística que se materializa por meio de sons”. Logo, sua relevância de um ensino voltado para práticas musicais que explorem esses sons. Note como o próprio documento aponta como se trabalhar com o ensino de música.

A ampliação e a produção dos conhecimentos musicais passam pela percepção, experimentação, reprodução, manipulação e criação de materiais sonoros diversos, dos mais próximos aos mais distantes da cultura musical dos alunos. Esse processo lhes possibilita vivenciar a música interrelacionada à diversidade e desenvolver saberes musicais fundamentais para sua inserção e participação crítica e ativa na sociedade (BRASIL, 2017, p. 196).

A BNCC evidencia a relevância do ensino de Arte como contribuição para a autonomia reflexiva, criativa e expressiva dos alunos através de uma conexão estabelecida entre o pensamento, a sensibilidade, a intuição e a ludicidade. É por meio da Arte que o sujeito tem uma ampliação do conhecimento sobre si, o outro e o mundo compartilhado.

É na aprendizagem, na pesquisa e no fazer artístico que as percepções e compreensões do mundo se ampliam e se interconectam numa perspectiva crítica, sensível e poética em relação à vida, através da sua capacidade de imaginar e ressignificar os cotidianos e as rotinas (BRASIL, 2017, p. 482).

Isto posto, pode-se inferir que além da contribuição da Arte na formação de sujeitos, Romanelli (2016, p. 6) ainda cita “a ênfase à autonomia dos estudantes”. Vale ressaltar que essa autonomia fora conquistada pelas percepções e compreensões do mundo, por meio da perspectiva crítica, sensível e poética que o ensino de Arte possibilita.

Ao longo do Ensino Fundamental, os alunos devem expandir seu repertório e ampliar sua autonomia nas práticas artísticas por meio de reflexão sensível, imaginativa e crítica sobre os conteúdos artísticos e seus elementos constitutivos e também sobre as experiências de pesquisa, invenção e criação (BRASIL, 2017, p. 197).

Tendo o ensino de Arte centrado na ludicidade, a BNCC propõe uma continuidade da Educação Infantil, sendo que durante o Ensino Fundamental, o ensino de Arte continue através da ludicidade.

É fato que há várias possibilidades para se trabalhar o ensino de Arte de forma lúdica; o que, certamente, ajuda significativamente no processo de ensino e aprendizagem. A ludicidade tem início no começo da fase escolar e deve ser estendida ao longo do Ensino Fundamental II.

Inegavelmente, o ensino de Arte é de extrema relevância, haja vista seu respaldo por leis e documentos norteadores do sistema educacional, cabendo ao docente ressaltar essa importância por meio de encaminhamentos metodológicos que garantam um ensino de qualidade, significativo e efetivo. Tanto que, no Brasil, de acordo com a Lei nº 11.760/08, as escolas públicas e privadas devem incluir o ensino de Música em suas grades curriculares, em que a música deve ser conteúdo obrigatório em toda a Educação Básica.

1.2 A MUSICALIDADE NO ENSINO E APRENDIZAGEM

A musicalidade está presente em todos os momentos de nossa vida, desde quando nascemos até os dias atuais. Desde o nascimento, a criança tem necessidade de desenvolver o senso ritmo, pois o mundo que a rodeia, expressa numa profusão de ritmos evidenciado por diversos aspectos: no relógio, no andar das pessoas, no voo dos pássaros, nos pingos de chuva, nas batidas do coração, numa banda, num motor, no piscar de olhos e até mesmo na voz das pessoas mais próximas.

Bréscia (2003) diz que, ao trabalhar com diferentes sons, a criança aguça sua audição, ao acompanhar gestos ou dançar ela está trabalhando a coordenação motora e a atenção, ao cantar ou imitar sons ela está estabelecendo relações com o ambiente em que vive.

A linguagem musical deve estar presente no contexto educativo, envolvendo atividades e situações desafiadoras e significativas que favoreçam a exploração, a descoberta e a apropriação de conhecimento. A ludicidade evidenciada nas atividades de sala de aula ou até na educação física possibilita que o professor oportunize a criança um programa de atividades motoras (FERREIRA *et al*, 2007).

Jeandot (1997) traz o lúdico como um fator determinante na aprendizagem e no desenvolvimento da criança, o ensino, utilizando-se da música como forma lúdica, criaria ambiente gratificante e atraente, servindo como estímulo para o desenvolvimento integral da criança. Por esta razão a música integra o âmbito do universo lúdico e deve integrar as práticas pedagógicas com crianças.

Segundo Garcia e Santos (2012, p.12) “é importante trabalhar a música para deixar fruir, a imaginação, a intuição e a sensibilidade dos alunos, pois, só assim lhes será oferecida a possibilidade de diversidade de pensamentos”. Desse modo a linguagem musical chega a ser um conhecimento que se constrói e possui estruturas e características próprias como produção, apreciação e reflexão.

Desde a lactência a criança é motivada a desenvolver o senso ritmo influenciada pelo mundo que a rodeia, cuja necessidade se expressa por diversos aspectos: “no relógio, no andar das pessoas, no voo dos pássaros, nos pingos de chuva, nas batidas do coração, numa banda, num motor, no piscar de olhos e até mesmo na voz das pessoas mais próximas” (PINHEIRO *et al*, 2021, p. 1191).

Alicerçado no pressuposto de que a educação tem que ser um reflexo, mais aguçado, da realidade social de cada educando, vem crescendo significativamente a busca por incentivos visuais e sonoros, assim como o avanço da mídia, além dos comuns aparatos a disposição do docente.

As mudanças políticas, econômicas e culturais que ocorrem na sociedade, atualmente, e o grande volume de informações estão se refletindo no ensino, exigindo, desta forma, que a escola seja um ambiente estimulante, que possibilite à criança adquirir o conhecimento de maneira mais motivada em movimentos de parceria, de trocas de experiências, de afetividade, do ato de aprender a desenvolver o pensamento crítico reflexivo (SANTOS; MARQUES, 2009, p. 26).

Assim, o professor passa a ter a música como um dos elementos que passam a fazer parte dos novos instrumentos à sua disposição, inclusive reconhecido pelo Decreto de Lei nº 11.179, onde o presidente Lula sancionou no dia 18 de agosto de 2008 a referida lei. A música, agora, tem seu ensino obrigatório no ensino regular.

Para Jeandot (1997), a música é considerada uma linguagem universal, a qual está dividida em muitos dialetos, uma vez que cada cultura tem sua forma de produzi-la, tocar seus instrumentos e maneiras peculiares de utilizá-la.

Centrando-se no ensino da matemática, nota-se, atualmente, que tem passado por mudanças no sentido de conduta dos conteúdos em sala de aula. Tradicionalmente, a exposição dos conceitos e aplicações matemática não tem produzido a aprendizagem esperada. Logo, percebe-se nos dias de hoje uma elevada discussão a respeito das metodologias de ensino. Neste sentido, as reflexões

apontam para uma busca por metodologias para que a aprendizagem dos conteúdos escolares seja realmente significativa ao aluno.

Antes de tudo, Coll (1994) aborda a teoria de que a aprendizagem significativa exige uma mudança de paradigma na maneira de entender os processos de aprendizagens; nessa perspectiva, a construção de significados que o aluno executa depende, a partir do ensino, dos procedimentos instrutivos ou didáticos adotados pelo professor, ressaltando que o aluno aprende um conteúdo quando este for atribuído de algum significado.

Nesse contexto, insere-se a mudança de um paradigma docente e a transição dos métodos de ensino tradicionais para um novo modelo, o interdisciplinar, na qual implica ao docente uma revisão de sua práxis, em que será necessária uma reflexão e uma análise crítica do cotidiano em sala de aula, bem como, uma avaliação contínua dos processos de ensino e aprendizagem.

Fazenda (2002, p. 78) reforça que “o processo de passagem de uma didática tradicional para uma ‘didática transformadora, interdisciplinar’ supõe uma ‘revisão’ dos aspectos cotidianamente trabalhados pelo professor.” Nestes sentido, essa interação interdisciplinar implica em uma melhor contextualização dos conteúdos para a aplicação em sala de aula.

A compreensão do assunto de forma mais ampla e significativa pode ser melhor possibilitada por meio de uma metodologia interdisciplinar, uma vez que pode-se situar o conceito e a sua utilização prática que pode ser tanto dentro do conteúdo estudado, como também em assuntos advindos de outras áreas do saber.

Corroborando com essa teoria, D’Ambrósio (1998) destaca a relevância da Matemática para as demais disciplinas, sendo que é fundamental o educador estar familiarizado tanto com as novas tendências matemáticas, como também com as tendências que se manifestam em outras áreas do saber. Diante disso, no contexto escolar, a inclusão da Música, mais especificamente no ensino da Matemática em sala de aula, quando trabalhada de forma interdisciplinar, embrenha-se como uma valiosa ferramenta didática, objetivando a construção do conhecimento e propiciando uma diversidade de experiências, permitindo ao educando reconstruções de significados de diferentes modos.

Neste sentido, pode-se inferir que a música é reconhecida por muitos pesquisadores como uma espécie de modalidade que desenvolve a mente humana, promove o equilíbrio, proporcionando um estado agradável de bem-estar, facilitando a concentração e o desenvolvimento do raciocínio, em especial em questões reflexivas voltadas para o pensamento filosófico. A valorização do contato da criança com a música já era existente há tempos.

O filósofo e matemático Platão dizia que a música é um instrumento educacional mais potente do que qualquer outro. E atualmente essa visão platonista é perfeitamente compreensível, visto que a música treina o cérebro para formas relevantes de raciocínio de acordo com Elen Campos Caiado. (www.jornalnopalco.com.br/2016/08/29/a-importancia-da-musica-no-processo-de-ensino-aprendizagem)

1.3 A MUSICALIDADE NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Repensar a atuação enquanto profissionais da educação é substancial na divulgação de novos conhecimentos, diante dos desafios que a escola apresenta. Neste sentido, vincular o ensino da Matemática a partir da utilização da música é imprescindível, tendo em vista que os alunos apresentam baixo rendimento neste componente curricular.

[...] pode-se observar que a expressão “contextualização”, articulada com a de “interdisciplinaridade”, abrange as relações entre os conteúdos da própria matemática, às suas aplicações em outras ciências e no dia a dia e à sua constituição histórica (BARBOSA, 2015, p. 4).

A Lei nº 11.769, de 18 de agosto de 2008, respalda o trabalho com a música, estabelecendo a obrigatoriedade de seu ensino nas escolas de educação básica, bem como os PCN's (BRASIL, 1997) fazem essa mesma abordagem quando ao uso da música. Por meio desta, os alunos podem exteriorizar seus pontos de vista, equivalente o professor poderá trazer músicas de abundantes contextos, tendo em vista que o aluno passe a ter um sentimento de pertencimento.

Para Cabral (2015), o aluno aprende melhor sobre o componente curricular quando se insere a musicalidade no contexto, provando como é interessante a

conexão entre a música e a Matemática. Esta, por sua vez, depreende uma necessidade de compreensão significativa, pois se o indivíduo tem dificuldade no aprendizado, um trabalho articulado entre música e Matemática é um ótimo instrumento no ensino deste componente curricular, pois assim possibilita despertar o interesse dos alunos. Abdounur (2015, p. 43) afirma que “O De Institutione Música, em que considera a música uma força que impregnava todo universo e um princípio unificado tanto no corpo e alma do homem quanto às partes de seu corpo”.

A música pode estimular a autodisciplina, bem como desenvolve o raciocínio, a criatividade e a memorização, características que auxiliam para um bom desempenho em Matemática. Para que o aluno consiga assimilar os conteúdos abordados durante as aulas de Matemática, é notório e sabido que o professor necessita ter domínio de sala de aula. Assim, vale ressaltar que o professor que se utiliza de práticas pedagógicas variadas (músicas) entre os alunos, poderá proporcionar uma espécie de troca de conhecimentos, ajudando-se mutuamente, e consolidando na aprendizagem.

[...] a forma como o professor apresenta os conceitos matemáticos tem ligações diretas com a formação dos educandos. No entanto, evidenciamos a necessidade de compreender que a forma como conceituamos tem a ver com nossa visão de homem, mundo e sociedade, ou seja, nossos métodos são antecidos por nossa postura (CANDIOTTO; PERES, 2012, p. 14).

Nesse sentido, Berlinghoff e Gouvêa (2010, p. 1) comentam que “aprender sobre a Matemática é como começar a conhecer outra pessoa. Quanto mais se sabe de seu passado, melhor pode entendê-la e interagir com ela no futuro”. Sendo assim, esse contexto necessita de uma parceria entre aluno e professor, cabendo a este ter em mente boas práticas, como dinâmicas, conversas informais entre outras, e àquele tenha a ciência de que deve cumprir com suas responsabilidades.

A música pode ser uma atividade divertida e que ajuda na construção do caráter, da consciência e da inteligência emocional do indivíduo, pois desenvolve a mente humana, promove o equilíbrio, proporciona um estado agradável de bem-estar, facilita a concentração e o desenvolvimento do raciocínio, sendo também um agente cultural que contribui efetivamente na construção da identidade do cidadão. Pode até mesmo transformar conceitos espontâneos em conceitos científicos (MOREIRA et al, 2014, p. 41).

Sendo assim, a aprendizagem depende de ambas as partes, tanto do docente quanto do aluno, haja vista que ter um professor com boas metodologias não é o suficiente para que se aprenda Matemática. É necessário que seja estabelecido uma parceria entre essas partes, em que elas se esforcem e cumpram com suas obrigações, visando melhorar a aprendizagem.

[...] o bom professor deve ser um indivíduo culto e autoconfiante que conhece bem os seus alunos, em cujo bom senso, lealdade, amizade e humor eles possam confiar; que possui conhecimento de um conjunto de técnicas educacionais, e é capaz de utilizá-las de acordo com as circunstâncias, adaptando aos interesses dos alunos; que não tem medo de que as perguntas, conversas e excitação sobre a matéria ministrada, signifiquem balbúrdia na classe; que é capaz de provocar perguntas, conversas e excitações sobre a matéria ministrada: e que considera o aluno e seu rendimento, o mais importante na escola (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2006, p. 243).

A partir de suas relações com o mundo, os sujeitos-professores, devem encontrar possibilidades para criar, recriar, decidir e se libertar pela conscientização, de modo a poderem dialogar verdadeiramente com o outro, com a realidade, passando a terem atitudes críticas e a fazerem história.

A Matemática é um componente curricular abrangente na matriz curricular e sempre foi ensinada de maneira mais tradicional¹. A utilização da música como recurso pedagógico ainda é pouco explorada pelos docentes dessa área. Todavia, a música é uma linguagem sonora capaz de traduzir diversas sensações por meio do intuito do som e do silêncio, bem como de expressões, sentimentos e pensamentos. Mostrando a liberdade de expressão de alegria e tristeza, ela está presente nas diversas manifestações culturais, e desde os tempos mais remotos, já era considerada como uma forma de Ciência, na qual os cidadãos teriam que aprender.

“No que tange à sensação” provocada pelo som, Descartes estabeleceu que passos vagarosos provocassem em nós sentimentos mais aquietadores como languidez, tristeza, medo, orgulho etc., enquanto passos mais rápidos provocam emoções mais rápidas tais como alegria etc. (ABDOUNUR, 2015, p. 23).

¹ Conforme Libâneo (1990), a pedagogia liberal ou tradicional não considera as desigualdade de condições, o ensino é centrado na figura do professor, e prevalece uma relação de verticalidade entre professor e aluno.

Considerando o contexto escolar de hoje, percebe-se que uma minoria de professores faz uso da música como metodologia de ensino da Matemática, muitas vezes por não terem no mercado opções de materiais que facilitariam a prática docente ou por não terem tempo de desenvolver uma aula criativa. Escolher utilizar a música como ferramenta pedagógica, requer exigir que o docente pense em novas metodologias de ensino, tanto no que se refere à concentração, quanto ao desenvolvimento cognitivo do discente, tornando o ensino mais prazeroso e favorecendo a fixação de fórmulas para os discentes.

A questão básica é que o estudante constrói, de maneira ativa, seu próprio conhecimento, interagindo com o ambiente e organizando suas construções mentais. O ensino influencia o que o estudante aprende, porém, não determina tal aprendizagem. Isso quer dizer que o estudante não se limita a receber passivamente o conhecimento, mas o elabora novamente, de modo constante e autônomo (D'AMORE, 2007, p. 75).

Baseando-se nos desafios e nas perspectivas do trabalho com a música na prática docente, pode-se identificar diferentes categorias que apresentam; dentre elas, as abordagens do ensino com a música em alguns conteúdos matemáticos, o qual agrupou em função das palavras ligadas à Música/Matemática/Educação.

[...] a maioria dos alunos acha que não gosta de Matemática porque os professores não sabem ensinar a matéria. A Matemática deveria ser ensinada pelo professor, utilizando-se da criatividade, pois a mesma não é uma disciplina feita somente para calcular, mas para pensar. [...] Não associam a Matemática da escola com a Matemática do cotidiano. Parece que a Matemática serve somente para “passar de ano” na escola e nada mais (FELICETTI, 2010, p. 34).

Conforme a autora, a escola vem desenvolvendo um currículo consteudista, por isso é conduzida a considerar a nota, enquanto a aprendizagem ou não, as vezes passa despercebida, ficando lacunas no processo de ensino e aprendizagem. Assim, ensinar com novas metodologias é a responsabilidade principal do docente, como, por exemplo, utilizar a música para enriquecer o componente curricular Matemática, tornando-a fasciante para que o aluno obtenha conhecimento dos conteúdos a serem estudados.

2. ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA DO ESTUDO

Para a organização metodológica do estudo elencou-se alguns caminhos e critérios, de modo que a caracterização seguiu um trajeto sequencial e ao mesmo tempo transversal. Sem essa transversalidade, não há como serem alcançados os objetivos propostos, tampouco, alcançar os resultados esperados.

2.1 TIPO E ABORDAGEM DE PESQUISA

A pesquisa utilizou-se da abordagem qualitativa, na qual analisa-se cada situação a partir de dados descritivos, buscando identificar relações, causas, efeitos, consequências, significados, categorias e outros aspectos considerados necessários à compreensão da realidade estudada e que, geralmente, envolve múltiplos aspectos (VIANNA, 2011). Neste sentido, seus dados de pesquisa foram estudados sob uma perspectiva interior, levantados a partir de instrumentos visando alcançar os objetivos propostos.

Do mesmo modo, corroborando com a ideia, Cruz (2011) diz que “a pesquisa qualitativa é basicamente aquela que busca entender um fenômeno específico em profundidade”, ou seja, ao invés de estatísticas, regras e outras generalizações, ela trabalha com descrições, comparações, interpretações e atribuição de significados possibilitando investigar valores, crenças, hábitos, atitudes e opiniões de indivíduos ou grupos.

É por meio da abordagem qualitativa que o pesquisador pode se aprofundar no estudo do fenômeno ao mesmo tempo em que tem o ambiente natural como fonte direta para coleta de dados.

No que se refere aos objetivos que a pesquisa pretendeu alcançar, os procedimentos utilizados foram por meio da pesquisa exploratória, como o próprio nome indica, “procurou-se entender um problema a partir de estudos feitos por diferentes autores, mas também vivenciados por várias pessoas” (VIANNA, 2011, p. 130).

Assim sendo, quanto ao objeto e para a plena efetivação do desenvolvimento da pesquisa, o procedimento de investigação utilizado foi o da pesquisa bibliográfica, haja vista que ela contempla a resolução de um problema através de referenciais

teóricos, sob a análise e a discussão das diversas contribuições científicas. Neste sentido e com o propósito de garantir as exigências de um estudo científico, foi feita uma pesquisa de cunho bibliográfico, pois segundo Lakatos e Marconi (2001, p. 43-44) “trata-se de levantamento de toda bibliografia já publicada, com a finalidade de colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto”.

Medeiros (2003, p. 48) diz que a pesquisa bibliográfica “significa o levantamento da bibliografia referente ao assunto que se deseja estudar”. Reforçando o exposto, Severino (2007, p. 122) afirma ser “aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc.”. Por meio da pesquisa bibliográfica o pesquisador tem a oportunidade de realizar um reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações.

A bibliografia pertinente oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas. Ela utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registradas. Assim, o pesquisador tem a oportunidade de trabalhar a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

2.2 CAMPO E PRODUÇÃO DE DADOS

Em virtude de a pandemia pelo novo coronavírus (Covid-19),² o campo de estudo se restringiu a análises bibliográficas, em que a produção de dados foi realizada a partir do levantamento e aquisição de documentos, referências bibliográficas impressas e digitais, pesquisas publicadas com base no uso de fontes secundárias, todas sobre a temática em estudo.

² De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os coronavírus são uma grande família de vírus que podem causar doenças em animais e humanos. Em humanos, os coronavírus provocam infecções respiratórias, que variam do resfriado comum a graves doenças, como a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS) e a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS). O coronavírus descoberto, recentemente, causa a doença COVID-19, doença infecciosa causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2) e tem como principais sintomas febre, cansaço e tosse seca, contudo, dependendo de como estiver o organismo, o vírus pode afetar órgãos fragilizados ocasionando a morte. Pelo grau de disseminação no Brasil e no mundo é caracterizado como uma pandemia e só pode ser controlado a partir de medidas protetivas e por meio de vacinas.

De acordo com os dados produzidos, pode-se observar que a ligação entre música e matemática abrange os campos de conhecimento da filosofia, da sociologia, bem como da psicologia. Da primeira em razão das afirmações de grandes filósofos e matemáticos como Platão, Aristóteles e Leibniz quanto aos arranjos, harmonia, ritmo e melodia; da segunda porque o indivíduo com acesso a educação matemática é imerso em um conhecimento capaz de agregar valor humano e equipá-lo com uma vasta quantidade de ferramentas que pode capacitá-lo a ser um cidadão realizado e integrado nos diversos relacionamentos sociais e culturais que permeiam sua vida; por fim, da terceira, pois a relação de afetividade proporcionada pela música e a matemática juntas é fundamental no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

2.3 INSTRUMENTOS E MÉTODO DE ANÁLISE

Quanto aos instrumentos utilizados na pesquisa de revisão bibliográfica, foram documentos oficiais como a BNCC, livros impressos e online, periódicos, artigos, e um *blog*, que coincidentemente tem a mesma temática escolhida para este trabalho, contudo nos auxiliou a pensar com mais veemência sobre o estudo realizado, e da importância de que a relação da Matemática com a música auxilia no processo de ensino e aprendizagem.

Como método de análise, sustentou-se em Severino (2007) que orienta sobre a importância da análise interpretativa, considerando que,

Interpretar, em sentido restrito, é tomar uma posição própria a respeito das ideias enunciadas, é superar a estrita mensagem do texto, é ler nas entrelinhas, é forçar o autor a um diálogo, é explorar toda a fecundidade das ideias, é cortejá-las com outras, enfim, é dialogar com o autor [...] (SEVERINO, 2007, p. 59).

Nesse intuito é que ousamos interpretar os documentos normativos da educação brasileira e os referenciais teóricos que tratam sobre o assunto, na perspectiva de evidenciar nossa compreensão e proposições a respeito da temática abordada.

4 MATEMÚSICA: TEORIA E PRÁTICA EM AULAS DE MATEMÁTICA

Com base nos referenciais supracitados, o termo “*Matemúsica*” foi pensado como sugestão de uma proposta educativa constituída por atividades pedagógicas que aproximem conhecimentos matemáticos e noções musicais como estratégias para despertar habilidades e competências matemáticas em estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais.

Coincidentemente, o termo “*Matemúsica*” já existe a partir de um portal que concentra atividades/ações educativas interdisciplinares no *blog*³ Editora Ludo, que consiste num diário como o próprio sentido do *blog* propõe, cuja estrutura eletrônica permite o acréscimo de postagens e publicações contínuas.

O referido blog é constituído por video-aulas, explicações teóricas, vídeos musicais, aulas expositivas, publicações de artigos, composições poéticas, canções educativas, recreações musicais, registros de projetos educativos, dentre vários outros recursos e instrumentos que aproximam música e matemática no processo de ensino e aprendizagem.

O tema “*Matemúsica: teoria e prática em aulas de Matemática*”, no entanto, consiste numa proposta pedagógica interdisciplinar que contempla a área de planejamento de ensino, e volta-se para a prática docente, na perspectiva de contribuir com o ensino de forma lúdica, criativa e interessante.

Desde o início dos tempos, surgiram na história, embora separadas, a Matemática e a Música. Apesar de não se poder precisar quando deu-se a conexão entre elas, há fortes indícios de que tenha sido a partir do século VI a.C. com Pitágoras.

Diversas são as explicações sobre como Pitágoras teria, pela primeira vez, despertado para a existência da Matemática na música. De acordo com historiadores, tudo teria acontecido quando ele passou por uma oficina onde eram batidos cinco martelos numa bigorna, em que ele ouviu a qualidade de som e harmonia, pensou estar relacionada com as mãos. Porém, trocando os martelos, foi verificado que cada um conservou seu próprio som. Então, acabou concluindo que

³ Conforme o site <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=19289>

os diferentes sons estavam relacionados ao peso de cada martelo (<https://piaui.folha.uol.com.br/pitagoras-os-numeros-e-a-musica-cosmica/>)

Para Abdounur (2003), foram os pitagóricos únicos a fundamentar cientificamente a música, começando a desenvolvê-la e tornando-se aqueles mais preocupados por este assunto. É possível que por meio de instrumento de uma única corda estendida entre dois cavaletes, o monocórdio, que Pitágoras e seus seguidores comprovaram a relação entre o tom musical emitido pela corda e o comprimento dela. Na época, das experiências com sons realiadas por meio do monocórdio, nasceu o que foi considerado por Pitágoras e seus seguidores o quarto ramo da Matemática, a Música.

No século V temos Boécio como seguidor de Pitágoras e outro filósofo interessado na Matemática e na música, que foi referencial teórico até o século XI, época de Guido D'Arezzo. A partir do século XI, houve períodos em que encontrou-se estudiosos que salientaram a Matemática como parte da música, como o monge Roger Bacon, século XIII a XIV. Já no século XVII, o monge francês Marin Mersenne correspondia-se com pesquisadores como Huygens, Galileu, Descartes e Fermat. Várias hipóteses foram criadas a partir das correspondências, sendo que em uma delas acreditava-se que a música era passível de análise e explicação racional.

Mersenne, em 1636 escreveu *Harmonie Universelle*, “cujas abordagens teórico-prática abarca relato de distintos experimentos engenhosos, estudos sobre o som e reflexões concernentes à relação matemática/música que o faz muitas vezes ser considerado o pai da acústica” (ABDOUNUR, 2003, p. 55).

Já no início do século XVIII é retomado o entendimento da música como ciência por Jean-Philippe Rameau sob um ponto de vista físico e matemático.

A música é uma ciência que deve ter regras definidas; estas regras devem ser extraídas de um princípio evidente; e este princípio não pode ser, realmente conhecido, sem a ajuda da matemática... Não é suficiente sentir os efeitos da ciência ou da arte. É preciso, também, conceituar esses efeitos, para torná-los inteligíveis (FONTERRADA, 2005, p. 54).

Temos o Romantismo no século XIX configurando período onde a música bastava. A Música estava no topo da hierarquia das artes, já que era executada principalmente pelos apaixonados. Pode-se citar Riemann que estudava a importância do pensamento lógico, na compreensão do fenômeno musical. Já no

século XX, a música e a matemática, mesmo que imperceptivelmente estão mais entrelaçadas. Necessitando do embasamento matemático para que aconteça, cada vez mais buscam-se a perfeição e a técnica no ensino da música.

Considerada como privilégio de poucos na antiguidade, a música era para filhos de músicos ou aqueles que vinham de situações financeiras confortáveis. Já na atualidade, há uma facilidade para o aprendizado da música, seja tocando ou cantando, muitas são as crianças que detêm uma breve noção de música quando chegam ao Ensino Fundamental II.















Enquanto a música tornou-se um interesse de muitos, em razão da dificuldade de compreensão dos conteúdos, a Matemática geralmente é deixada de lado pelos alunos. A partir destas prévias noções e a relação de afinidade dos alunos com a música, pode-se dizer que esses são fatores que possibilitam tornar agradável e interesse a matemática aos estudantes e, provavelmente, como principais vantagens para o trabalho pedagógico da matemática por meio da música.

Du Sautoy (2007, p. 71) afirma que “muitos matemáticos possuem uma afinidade natural pela música. (...) Existe uma conexão numérica evidente entre as duas, já que o ato de contar é que dá suporte a ambas”. Corroborando com essa ideia, Gean Pierre (2012, p. 11) disse que “essas duas áreas, matemática e música, estão há muito tempo presentes em minha vida”.

Para melhor elucidar o exposto por esses autores e, assim, verificar a relação entre a matemática e a música, a tabela 1 mostra em que cada pausa ou nota tem um valor correspondente, cujos valores matemáticos são expressos notadamente dentro da proporcionalidade, conteúdo trabalhado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental e aprofundado a partir do sexto ano, quando a álgebra se manifesta veementemente na matriz curricular desse nível de ensino.

Trabalhar com a musicalidade nessa faixa etária não só motiva os estudantes nas aulas de matemática, como desperta potencialidades para a música, o que pode representar um passo a mais na formação dos adolescentes e jovens desse nível de ensino. Além de, trabalhar com os aspectos afetivo e emocional, a Música acalma a alma, por isso contribui para uma vida em sociedade de forma saudável, equilibrada e tranquila.

Tabela 1: Demonstração de equivalências entre a música e a Matemática

Nome	Som	Pausa	Valor Proporcional
Semibreve			1 (inteiro)
Mínima			1/2
Semínima			1/4
Colcheia			1/8
Semicolcheia			1/16
Fusa			1/32
Semifusa			1/64

Fonte: <https://www.facebook.com/aulademusicafoz/photos/a.1773824672853575/3015967648639265/?type=3>

Observa-se na tabela que cada nota corresponde a um determinado valor, bem como cada pausa musical a uma determinada nota. Nota-se também que a ordem que seguem os valores das notas, ou seja, a nota posterior sempre tem um valor que corresponde à metade da nota anterior, em que a mínima vale metade da semibreve, a semínima metade da mínima e assim sucessivamente.

A relação entre pausas, notas e números expressa por meio da tabela mostra a possibilidade de trabalhar o ensino de frações com a música, porque são as frações que regem todas as divisões do tempo que devem ser realizadas em composições musicais, cujos valores se não trabalhados concretamente tornam-se subjetivos e por vezes incompreensíveis.

Ambas, Matemática e Música, promovem o raciocínio lógico e requerem habilidades de compreensão, incentivando a curiosidade. Fazer uso da música na

prática docente visando o ensino de frações tem a vantagem de instigar o raciocínio partindo da curiosidade, levando a compreensão do conteúdo por meio da codificação presente na música, estabelecida por meio de símbolos que representam as notas e suas respectivas pausas, cada uma com seu valor correspondente. A combinação de valores a ser trabalhada é simples tanto na Música quanto na Matemática, sendo que a única diferença consiste justamente na música, por sua representação dar-se por meio de figuras ou símbolos musicais, o que na matemática são representados por números.

É possível gradativamente ensinar frações de forma lúdica, substituindo as figuras por números e números por figuras de forma alternada, mostrando aos alunos que o componente curricular da Matemática pode ser diferente, não é um amontoado de conteúdos ensinados de forma fragmentada, sem significado, em que simplesmente se repete o que o docente ensina de forma técnica.

De fato, não basta revermos a forma ou a metodologia de ensino, se mantivermos o conhecimento matemático restrito à informação, com as definições e os exemplos, assim como a exercitação, ou seja, exercícios de aplicação ou fixação. Pois, se os conceitos são apresentados de forma fragmentada, mesmo que de forma completa e aprofundada, nada garante que o aluno estabeleça alguma significação para as ideias isoladas e desconectadas umas das outras (BRASIL, 1997, p. 43).

Além de explorar a correspondência que existe entre símbolos musicais e números, principalmente frações, é conveniente também trabalhar conceitos fundamentais de música, tais como a melodia (combinação dos sons sucessivos), a harmonia (combinação de sons simultâneos) e o ritmo (movimento ordenado dos sons no tempo). E, assim, trabalhar a matemática de forma variada, dando ênfase ao ensino da música, em conformidade com a orientação da Lei nº 11.769/08, que torna a música conteúdo obrigatório do componente curricular.

A Lei foi criada em agosto de 2008 e estipulava um prazo de três anos de adaptação às escolas, porém não especificava em qual componente curricular ela deveria ser trabalhada. Todavia, considerando a íntima relação existente entre a Música e Matemática, fica claro a possibilidade de se trabalhar uma introdução à música na segunda disciplina, tendo como vantagem poder explorar o gosto dos estudantes por música.

4.1 ATIVIDADES PEDAGÓGICAS

Neste item, apresenta-se uma proposta de Sequência Didática a qual discorre sobre o passo a passo de atividades para serem desenvolvidas em sala de aula a partir da interdisciplinaridade dos componentes curriculares envolvidos.

Esta sequência didática segue as orientações curriculares da BNCC (BRASIL, 2017), a considerar que

na BNCC de Matemática do Ensino Fundamental, as habilidades estão organizadas segundo unidades de conhecimento da própria área (Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística) [...] para isso, propõe-se a resolução de problemas envolvendo números naturais, inteiros, racionais e reais, em diferentes contextos (do cotidiano, da própria Matemática e de outras áreas do conhecimento) (p. 527).

Eis a importância da relação dos conhecimentos matemáticos com a música, haja vista outros conhecimentos serem abordados durante as aulas, o que se evidencia o caráter interdisciplinar, que de acordo com Fazenda (2008), “Na interdisciplinaridade escolar, as noções, finalidades habilidades e técnicas visam favorecer sobretudo o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração” (p. 21).

Na concepção interdisciplinar o que pesa é o conhecimento e não o conteúdo ou o método do ensino, o que significa dizer, que não importa como a criança apreende, mas o que de fato fica na aprendizagem.

Essa estrutura disciplinar proposta pela BNCC e que contempla uma metodologia interdisciplinar, exige dos professores, e aqui se tratando de professores de Matemática, aderir uma prática docente diferenciada, que ultrapasse os limites dos rigores matemáticos, mas que contemple acima de tudo, as habilidades manifestadas pelos alunos em sala de aula, e ao se apropriar dessas percepções direcionar um ensino com mais experiências de modo interdisciplinar.

Afinal, a Matemática é uma área de conhecimentos que contempla o raciocínio lógico para diversos aspectos da cognição humana, e portanto, tem uma relação direta com as demais áreas de conhecimento.

✓ **Sequencia Didática**

Escola Municipal de Ensino Fundamental João Possidônio

Professor: Diego do Nascimento Rafael

Turma: 6º Ano A

Turno: Manhã

Duração: 4 aulas

Carga horária: 8 horas/aulas

✓ **Áreas do Conhecimento:** Linguagens e suas tecnologias e Matemática

✓ **Componente Curricular:** Língua Portuguesa, Arte e Matemática

✓ **Habilidades da BNCC:**

EF04LP21: Planejar e produzir textos sobre temas de interesse, com base em resultados de observações e pesquisas em fontes de informações impressas ou eletrônicas, incluindo, quando pertinente, imagens e gráficos ou tabelas simples, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto.

EF06MA01: Comparar, ordenar, ler e escrever números naturais e números racionais em sua representação decimal, fazendo uso da reta numérica.

EF06MA06: Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes. Reconhecer que os números racionais podem ser expressos na forma de fração e decimal, estabelecendo relações entre essas representações.

EF69AR22: Explorar e identificar diferentes formas de registro musical (notação musical tradicional, partituras criativas e procedimentos da música contemporânea), bem como procedimentos e técnicas de registro em áudio e audiovisual.

✓ **Objeto do Conhecimento**

Paródia.

Formação do leitor, Compreensão.

Números naturais e racionais.

Fração.

Registro musical.

- ✓ **Espaço/Ambiência da Aula:** Na sala de aula e/ou sala de leitura.
- ✓ **Recursos:** Livro didático, livros paradidáticos, texto impresso, data show, televisão, computador, impressora, quadro branco, pincel, apagador, papel A4, caneta, lápis, borracha, fita corretiva.
- ✓ **Desenvolvimento:** A matemática juntamente com a música pode ser integrada com ensinamentos de frações, haja vista que quando um compositor cria uma nova melodia, ele expressa um sistema de escrita chamada de notação musical. Nela as frações desempenham um papel fundamental. As unidades em que os tempos de música são medidos são chamados de semibreve. Aqui é onde as frações entram: elas servem para descrever intervalos de tempos menores.

Assim uma mínima é a metade de uma semibreve, uma semínima é metade da mínima, uma colcheia é metade de semínima e assim por diante. Todos esses símbolos representam a duração das notas de uma música em partitura. Onde $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$ e uma semínima e duas colcheias são equivalentes a uma mínima porque $\frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$ (<https://edu.gcfglobal.org/pt/numeros-fracionarios/a-musica/1/>).

Aula 1 (2 horas/aulas) – Promover o conhecimento, por meio de vídeos e slides, sobre a correspondência entre símbolos musicais e números, principalmente frações, bem como apresentar os conceitos fundamentais de música (melodia, harmonia e ritmo), de modo a debater a relação entre matemática e música.

Aula 2 (2 horas/aulas) – Orientar quanto aos estudos desenvolvidos por Pitágoras relacionado com a Matemática e a música, introduzindo o debate sobre conceitos de razão e proporção, notas musicais, intervalos e a escala pitagórica.

Aula 3 (2 horas/aulas) – Realizar o estudo das notas musicais Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá, Si e Dó às razões 1, $\frac{8}{9}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{8}{15}$ e $\frac{1}{2}$, respectivamente.

Aula 4 (2 horas/aulas) – Promover o estudo sobre paródias, bem como produzir algumas a fim de melhor fixação dos conceitos sobre fração.

* As aulas podem ser desenvolvidas tanto em sala de aula como fora da sala, em espaços mais amplos e que possam envolver outros participantes;

* A Matemática pode ser trabalhada em todas as atividades desenvolvidas na sequência didática, desde a letra da paródia, às melodias e ritmos, de modo que os estudantes possam perceber a presença da Matemática não apenas nas representações numéricas, mas no tempo/duração de uma nota para outra, na combinação dos ritmos, na ordem e continuidade da melodia, dentre outros aspectos, para os quais podem ser utilizados cálculos envolvendo reduções a partir da subtração; acréscimos de notas envolvendo a soma; a mudança de sons e ritmos envolvendo multiplicação; e a divisão de figuras na escrita musical.

Obs: São inúmeras as possibilidades de se trabalhar a Matemática com a música, para tanto, como motivação pode-se levar um convidado para tocar violão ou teclado na sala de aula, essa descontração pode despertar o interesse dos estudantes, além de apresentar uma possibilidade de aprendizagem matemática a partir da música.

✓ **Processo de Avaliação**

1 - Observar e anotar a participação, interesse e desempenho de cada estudante no decorrer das aulas ministradas, atentando para o seu rendimento em relação aos conteúdos matemáticos trabalhados com a música;

2 – Identificar e trabalhar o ritmo de compreensão das operações matemáticas, o nível de conhecimento lógico manifestado pelos estudantes;

3 – Criar outras possibilidades de aprendizagem com a música, pois deve-se considerar que cada estudante aprende no seu ritmo e no seu tempo, por isso as estratégias devem contemplar esses aspectos.

4.2 PERSPECTIVAS AVALIATIVAS

A partir de suas relações com o mundo, os sujeitos-professores devem encontrar possibilidades para criar, recriar, decidir e se libertar de modo a poderem dialogar com o outro, passando a terem atitudes críticas e fazerem história.

Neste sentido, é notório que o recurso do data show, para reprodução de vídeos, filmes ou slides, chame a atenção e desperte o interesse dos alunos. Logo, espera-se, inicialmente, que os alunos apresentem uma certa euforia ao constatarem que irão proceder à aprendizagem de conteúdos da matemática utilizando-se da música.

No que se refere especificamente à aprendizagem de frações, cabe ressaltar que os resultados esperados vislumbrem no sentido de que os alunos desenvolvam noções intuitivas de frações no decorrer do processo, passando a realizarem cálculos considerados complexos, de forma simples, no decorrer das aulas tornando o aprendizado fácil e prazeroso.

Além disso, a perspectiva é que os estudantes possam começar a desmistificar que a Matemática seja complicada e muito difícil de aprender, passando a compreender sua aplicabilidade em seu cotidiano, bem como relacionando-a com outras áreas do conhecimento.

E, a musicalidade pode ser uma alternativa de enriquecimento da aprendizagem matemática, de modo que haja uma harmonia entre a experiência de se viver sentimentos e sensações e ao mesmo tempo experimentar situações de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como o propósito deste trabalho consistiu na inserção da música nas aulas de matemática interdisciplinarmente, visando que um conteúdo atue como base de reflexões e entendimento do outro, vale ressaltar que não cabe aqui postular relações conclusivas de causa e efeito. Logo, torna-se pertinente o levante de investigações no tocante ao processo de ensino da Matemática para reavaliar e refletir o desenvolvimento e a evolução da Matemática.

Observou-se que a prática pedagógica baseada na interdisciplinaridade, em que conteúdos de matemática relacionam-se com outras áreas de conhecimento, como a música, possibilitam uma aprendizagem efetiva de maneira interativa, com participação ativa dos estudantes na construção e assimilação dos conteúdos ministrados nas aulas.

A partir dos aspectos teóricos pesquisados, pode-se atentar para a relevância de metodologias mais adequadas, que visem acompanhar a evolução da educação escolar como um todo. Portanto, por mais que venham de várias áreas do conhecimento, faz-se necessário o entendimento de novas tendências teóricas para reforçar a ideia de uma Educação Matemática mais abrangente, em que possa ser explorada e aplicada em situações reais, garantindo a aprendizagem e a transformando na base para outras aprendizagens de modo contínuo, fazendo-se sentido para quem busca conhecimento e para quem o disponibiliza.

Neste sentido, o presente estudo não restringiu-se apenas a dados relacionados a processos de ensino escolar, sobretudo, buscou promover uma contribuição para a formação de docentes, de modo que professores de Matemática, principalmente do Ensino Fundamental II, possam ter uma melhor compreensão e motivação na inclusão de atividades didáticas interdisciplinares, que visem à construção de conhecimentos matemáticos mais amplos e significativos aos alunos e aos próprios docentes.

E aqui nos incluímos nesse contexto, pois esta pesquisa nos envolveu num processo reflexivo e motivador a respeito do ensinar e aprender Matemática a partir da Música, nos instigando a um novo pensar a Matemática como uma área de conhecimento aberta para as diversas áreas de conhecimento.

Os enunciados bibliográficos evidenciam que a música com toda sua característica social, afetiva e cultural exerce uma forte influência no processo de aprendizagem, sendo um instrumento motivador e propulsor de concentração, de investigação e de descoberta. Cabe, portanto, aos professores, e agora fazendo parte dessa intersecção, assumirmos o papel social de repensar a prática docente no sentido de proporcionar um ensino de Matemática nesses moldes.

Afinal, somos responsáveis pelo sucesso da aprendizagem dos estudantes, para tanto, ressignificar o ensino é estar aberto para inovações que contribuam para uma aprendizagem mais dinâmica, e ensinar Matemática a partir da Música é uma estratégia que pode fazer a diferença.

O docente que ministra aulas de Matemática, diante dos desafios impostos pelo ofício de ensinar, enfrenta situações concretas em sua profissão, as quais exigem sempre uma postura investigativa e reflexiva, de modo a promover aulas que estimulem o conhecimento dos alunos, tendo como uma das alternativas o ensino com músicas.

Ensinar Matemática a partir da música admite uma forma estratégica que proporciona além de prazer, concentração e diversão, também contribui para desmistificar um contexto de ensino ilustrado por dificuldades, limitações e desinteresses. É uma forma inovadora de ensinar a Matemática, de modo a despertar prazer e construção de conhecimentos, rompendo alguns paradigmas tradicionais a respeito da Matemática.

REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, Oscar João. **Matemática e música**: o pensamento analógico na construção de significados. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

_____. **Matemática e música**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015. (Coleção Contexto e Ciência)

BARBOSA, Aline Valesca Hammarstron; MACHADO, Larissa Kauane da Rosa; FRUET, Daniela Brissow. **A matemática é a música que eu danço**. I Feira Regional de Matemática, Ijuí, v. 5, n. 1, p.1-5, dez. 2019.

BERLINGHOFF, William p.; GOUVÊA, Fernando Q. **A matemática através dos tempos**: um guia fácil e prático para professores e entusiastas. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em 15 set. 2021.

_____. **Lei nº 11.769, de 18 de agosto de 2008**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases da Educação, para dispor sobre a obrigatoriedade do ensino da música na educação básica.

_____. Lei nº 13.278, de 02 de maio de 2016. Altera o § 6º do Art. 26 da Lei nº 9.364, de 20 de dezembro de 1996, que fixa as diretrizes e bases da educação nacional, referente ao ensino da Arte. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13278.htm. Acesso em 14 jul. 2021.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em 10 jul. 2021.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: arte** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRÉSCIA, Vera Lúcia Pessagno. **Educação musical**: bases psicológicas e ação preventiva. São Paulo: Átomo, 2003.

CABRAL, Rafayane Barros. **Matemática e música [manuscrito]**: uma proposta de aprendizagem. [s.l.], 2015.

CAMPOS, Gean Pierre da Silva. **Matemática e música**: práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares. 2009. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2009.

CANDIOTTO, William Casagrande; PERES, Elisandra de Souza. **As perspectivas de emancipação humana nas produções teóricas em educação matemática na**

década de 1980. IX ANPED Sul. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012.

COLL, César Salvador. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento.** Trad. Emília de Oliveira Dihel. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

CORREIA, Marcos Antonio. **A função didático-pedagógica da linguagem musical:** uma possibilidade na educação. Educar, Curitiba, n. 36, p.127-145, 2010. Anual.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática:** arte ou técnica de explicar e conhecer. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

D'AMORE, Bruno. **Elementos de didática da matemática.** Trad. Maria Cristina Bonomi. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DU SAUTOY, Marcus. **A música dos números primos:** a história de um problema não resolvido na matemática. Trad. Diego Alfaro. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade:** história, teoria e pesquisa. 10. ed. Campinas: Papyrus, 2002.

_____ (Org.). **O Que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FELICETTI, Vera Lúcia. Linguagem na construção matemática. **Revista Educação Por Escrito**, v. 1, n. 1, Porto Alegre: PUC-RS, junho de 2010. Disponível em: http://revistas_eletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/poescrito/article/view/7121/5354. Acesso em: 10 set. 2021.

FONTEERRADA, Marisa Trench de Oliveira. **De tramas a fios:** um ensaio sobre música e educação. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

GARCIA, Vitor Ponchio; SANTOS, Renato dos. **A importância da utilização da música na educação infantil.** In: EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, nº 169, 2012. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd169/a-musica-na-educacao-infantil.htm>. Acesso em 20 ago. 2021.

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente:** a teoria das inteligências múltiplas. Porto Alegre, Artmed, 1994.

GAY, Maria Regina Garcia; SILVA, Willian Raphael. **Araribá mais:** matemática 6º ano. São Paulo: Moderna, 2018.

JEANDOT, Nicole. **Explorando o universo da música.** 2. ed. São Paulo: Scipione, 1997.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do trabalho científico:** procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da Escola Pública**. São Paulo: Loyola, 1990.

LOPES, André Camargo. **Novo Pitangua**: arte 5º ano. São Paulo: Moderna, 2017.

LOUREIRO, Alícia Maria Almeida. **O ensino da música na escola fundamental: dilemas e perspectivas**. Educação, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p.101-112, nov. 2003.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação científica: a prática de fichamentos, resumos, resenhas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MOREIRA, Ana Claudia [et. al]. **A música na sala de aula: a música como recurso didático**. Humanistas, UNISANTA, p. 41-61, v.3, n. 1, 2014. Disponível em: <http://periodicos.unisanta.br/index.php/hum/article/view/273/274>. Acesso em: 10 set. 2021.

OLIVEIRA, Tarsizo de; OLIVEIRA, Carla E. D. de. **Erros e acertos na educação**. Santa Maria-RS: Pallotti, 2006.

PIERRE, Gean. **Música e matemática na educação: é possível**. Vitória: Faculdade de Música do Espírito Santo Maurício de Oliveira, 2012.

PINHEIRO, Fernanda Viana; ARRUDA, Joanice Batista de; FERREIRA, Maria Cristina Gusmão; FRANCO, Rosiane Cristina de França Azevedo. **A contribuição da música na Educação Infantil**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v.7.n.7. jul. 2021. Disponível em <<https://periodicorease.pro.br/rease/article/download/1766/738>> Acesso em 22/10/2021.

RODRIGUES, Carmem Aguera Munhoz. **A importância do ensino de música para o desenvolvimento infantil**. Maringá - PR. Tese apresentada a Universidade Estadual de Maringá, 2011.

SANTOS, Cíntia Maria Basso dos; MARQUES, Janete Tonello. Buscando a construção e (re)construção da práxis pedagógica. In: HARLOS, F. E. (Org.). **Vida docente: escrever é preciso**. Canal 6: Bauru, SP, 2009, p. 23-43. Disponível em: <http://www.faesi.com.br/nucleo-de-pesquisa-cientifica/75-portal-do-saber/234buscan-do-aconstrucao-e-reconstrucao-da-praxis-pedagogica>. Acesso em 12 set. 2021.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

VENANTTE, Lenita; LIMA, Alexandre ribeiro de. **Akpalô** língua portuguesa 5º ano. 5. ed. São Paulo: Editora Brasil, 2019. (Coleção akpalô)

VIANNA, Ilca Oliveira de Almeida. **Metodologia do trabalho científico: um enfoque didático da produção científica**. São Paulo: E.P.U., 2001.