

FRAÇÕES MUSICAIS

NORBERTO BARROS LEMOS¹; CIRCE MARY SILVA DA SILVA³

¹Universidade Federal de Pelotas – norbertobarroslemos@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – cmdynnikov@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Este artigo é um recorte de uma pesquisa andamento, conduzida pelo autor deste trabalho, mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas. Buscamos, com esta revisão bibliográfica, trabalhos na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações que relacionassem Música e Matemática, envolvendo os conceitos de divisão rítmica musical e suas relações com conceitos de operações com números racionais, com foco no Ensino Fundamental. Nosso objetivo com essa revisão bibliográfica é verificar se há na literatura trabalhos que relacionem Música e Matemática com enfoque no Ensino Fundamental envolvendo os conceitos musicais e matemáticos em uma proposta pedagógica. Com essa pesquisa constatamos que os estudos relacionando Matemática e Música abordam, em grande parte, conceitos musicais ligados à formação do som, escalas musicais e formação de acordes. Constatamos que alguns conceitos matemáticos se destacam nos trabalhos encontrados, dentre eles: trigonometria; razão e proporção; logaritmos e progressão geométrica, Campos (2009), Depizoli (2015).

2. METODOLOGIA

A busca de trabalhos foi feita na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Delimitamos a busca na seguinte ordem de seleção: Relação Música e Matemática; Divisão Rítmica musical; Ensino Fundamental. O método utilizado nessa pesquisa foi pesquisa bibliográfica.

Após, nos preocupamos em selecionar dissertações e teses relacionando os temas que Matemática e Música que utilizasse conceitos musicais como no ensino da Matemática.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Campos (2009) investigou as relações entre Matemática e Música para serem usadas no ensino-aprendizagem dessas duas áreas do saber utilizando a história da Matemática e Música como fio condutor para tal abordagem. O trabalho de Campos teve como objetivo principal evidenciar, propor e analisar atividades didáticas relacionando Matemática e Música por meio de um viés histórico matemático-musical. Os sujeitos da pesquisa foram professores de Matemática, professores de Música, licenciandos em Matemática e licenciandos em Música. A proposta pedagógica de Campos, relacionando Matemática e Música, trabalhou com foi trabalhar conteúdos de Matemática e Música em uma abordagem interdisciplinar mostrando a base matemática contida nessa relação visando competências cognitivas múltiplas.

O trabalho procurou responder a seguinte questão de pesquisa: como práticas pedagógicas interdisciplinares de Matemática e Música podem proporcionar uma alternativa didática e auxiliar no ensino e na aprendizagem de proporções, progressões geométricas, notas, intervalos e escalas musicais?

O autor faz referência a autores a fim de fundamentar a questão do pouco interesse dos alunos com relação aos conteúdos das aulas de Matemática e reforça o sucesso da relação de afetividade, engajamento, sociabilização que as aulas de música proporcionam nas atividades escolares. Dentre os autores citados destacamos D'Ambrósio, 1986, 1996; Skovsmose, 2004; Silva, 2003 e H-yles, 2003.

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal do Espírito Santo e teve 18 participantes. A presente pesquisa abre caminho para novos estudos relacionando Música e Matemática, tendo em vista que comprovou, através dos resultados obtidos nas oficinas, que tal relação é possível de ser aplicada pedagogicamente.

A fim de relacionar a Matemática, a Física e a Música Depizoli (2015) objetiva contribuir com o desenvolvimento das habilidades nos educandos, desenvolvendo estudos relacionados às funções trigonométricas. Depizoli abordou também, conceitos ligados à acústica e à Série de Fourier Contínua, no seu uso no ensino da trigonometria.

O objetivo principal do trabalho de Depizoli foi apresentar o conceito de som e suas principais propriedades físicas na relação entre a Matemática e Música. Além do objetivo principal, autor relaciona objetivos específicos que ajudam a entender as relações entre os temas abordados no trabalho. São eles: apresentar a história da música e sua relação com a matemática; descrever as propriedades físicas dos sons através de conceitos matemáticos; apresentar as principais escalas musicais e descrever como elas são construídas; descrever a Série de Fourier Contínua e o seu uso em sintetizadores analógicos; propor oficinas didáticas visando contribuir para o ensino de funções trigonométricas.

Em grande parte dos trabalhos encontrados notamos que os autores se preocuparam em trazer resgates históricos da relação Música/Matemática, resgate que achamos imprescindível em trabalhos relacionando Música e Matemática. No trabalho de Depizoli não foi diferente. O autor abordou temas ligados a História da Música da Pré-História aos dias atuais direcionando as primeiras abordagens aos estudos da escola pitagórica e seus experimentos com o *monocórdio*.

Aos poucos o trabalho de Depizoli vai desenvolvendo conceitos relacionados à sonoridade, formação do som e de escalas musicais, conceitos estes apresentados por Campos. Contudo, Depizoli diferencia-se do trabalho de Campos e de outros que abordaremos a seguir por trazer conceitos ligados a Física, motivo pelo qual nos fez estudar sua proposta.

O autor propõe oficinas com o propósito do ensino da trigonometria relacionando conceitos de teoria musical e conclui que a música (sonoridade, melodia, harmonia) pode despertar no estudante o interesse pela aprendizagem de conteúdos de Matemática.

Chaves (2018) aborda conceitos de preenchimento de compasso musical e destaca a impossibilidade do preenchimento de um compasso 4/4 com figuras musicais que não se repitam ou uma figura pontuada e faz relações do conceito teórico de preenchimento de compasso musical com Sequências e Séries Numéricas. Ao encontrar este trabalho nos deparamos com conceitos super valiosos para o estudo de preenchimento de compasso, ondas sonoras, frequência, forma-

ção da escala temperada entre outros conceitos ligados a sonoridade e notação musical e relacionados com conceitos matemáticos. Acreditamos que uma pesquisa que aborde notação musical de forma pedagógica, como apresenta Chaves, deva trazer fundamentos teóricos detalhados relacionados às figuras musicais, compassos musicais e preenchimento de compasso.

O diferencial no trabalho de Chaves é a grande clareza com que o autor apresenta os conceitos musicais. O autor dedica um capítulo somente para abordar conteúdos ligados à teoria musical, tanto na formação de escalas musicais como na forma de leitura e escrita musical.

Entre outras conclusões, Chaves conclui que por meio das sequências e séries matemáticas não é possível preencher um compasso musical 4/4 sem repetir figuras musicais ou utilizar o ponto de aumento. Identificou também que a evolução da matemática trouxe teorias musicais mais complexas e que a evolução da notação musical teve um papel considerável para o entendimento das complexidades que o tema exigiu.

A diversidade de temas, teorias e relações ligando Música e Matemática, encontradas nos trabalhos indicam potencialidade de sua aplicação no ensino. Em Lange (2019), tivemos contato com a Teoria dos Registros de Representações Semióticas, baseado nas teorias de Raymond Duval. Encontramos relações importantes entre Música, Matemática e Semiótica no trabalho de Lange. Dentre elas destacamos a forma de trabalhar com frações utilizando figuras musicais. Fazer operações matemáticas utilizando símbolos e linguagem diferente da simbologia e da linguagem matemática é o que a Semiótica pode explicar ou propor, e o autor claramente mostra essas relações. Lange relaciona em seu trabalho conceitos de frações, razão, incomensurabilidade, ondulatória, acústica, música. Em comum com o trabalho de Chaves, traz uma abordagem teórica musical bem clara e detalhada que fundamenta as propostas das oficinas elaboradas pelo autor.

Com uma proposta de levar a relação Música/Matemática para sala de aula, com uma abordagem interdisciplinar. Lange realiza oficinas com alunos do Ensino Médio, fazendo entre outras, relações significativas de preenchimento de compassos musicais com conteúdos de Matemática, (frações, razão e incomensurabilidade) e introdução a conteúdos físicos (Ondulatória e Acústica) procurando mostrar aos alunos que há relações fundamentais entre essas áreas do saber. Ao final, Lange conclui que a Música pode auxiliar os estudantes na compreensão de conceitos matemáticos e que a relação entre Matemática e Música torna-se mais evidentes por intermédio de uma abordagem interdisciplinar.

Em trabalhos direcionados para o Ensino Médio, ou que abordam conteúdos propostos para o Ensino Médio é comum encontrar a relação Música, Matemática e Física, Depizoli e Lange, o que diverge da nossa proposta de pesquisa por trabalharmos focados no Ensino Fundamental, entretanto notamos que estas relações enriqueceram os trabalhos por nós selecionados.

Notamos que as relações com conceitos musicais e a Matemática estão ganhando uma atenção especial por pesquisadores que relacionam Música e Matemática, como mostram os trabalhos de Chaves (2018) e Lange (2019). Embora os trabalhos encontrados sejam, sua maioria, focados para o Ensino Médio, encontramos relações importantes com o conteúdo básico de frações, possível de serem trabalhados no Ensino Fundamental, semiótica, Lange (2019).

Notamos que trabalhos explorando a notação musical e matemática com uma abordagem pedagógica são raros, porém esse tema, aos poucos está sendo abordado por pesquisadores que com muita clareza tratam conceitos de extrema

importância nessa relação. Também verificamos que os trabalhos selecionados na revisão bibliográfica trazem resgates históricos da relação Música e Matemática que enriquecem os trabalhos e informam o processo de desenvolvimento dessa relação.

4. CONCLUSÕES

Notamos que as relações com conceitos musicais e a Matemática estão ganhando uma atenção especial por pesquisadores que relacionam Música e Matemática, como mostram os trabalhos de Chaves (2018) e Lange (2019) o que nos faz acreditar que nossa proposta pode gerar novos resultados que poderá contribuir no Ensino Fundamental.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, G. P. da S. **Matemática e Música: práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares**. 2009. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação Pós em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2009.
- CHAVES, M. de P.; **A Matemática na Música: divisibilidade do compasso**; 2018. 90 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) — Centro de Ciências Naturais e Exatas; Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.
dex.htm
- DEPIZOLE, C. A. **Matemática e Música e o ensino de funções trigonométricas**. 2015. 88 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Universidade Tecnológica do Paraná. Curitiba, 2015.
- LANGE, C. H. **Música e Matemática: Possibilidades no Ensino Médio**. 2019. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática – Programa de Pós – Graduação em Ensino de Matemática, Universidade do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019.