



VIII Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica

VIII EnICT

ISSN: 2526-6772

IFSP – Câmpus Araraquara

19 e 20 de outubro de 2023



## MATEMÁTICA E MÚSICA: POSSIBILIDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

JOÃO ALEXANDRE MAIA DA SILVA ADORNI<sup>1</sup>, JURACÉLIO FERREIRA LOPES

<sup>1</sup> Graduando em Licenciatura em Matemática, IFSP - Câmpus Araraquara, [j.adorni@aluno.ifsp.edu.br](mailto:j.adorni@aluno.ifsp.edu.br)

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.02-8 - Métodos e Técnicas de Ensino

**RESUMO:** O presente trabalho propõe avaliar a aproximação da matemática e a teoria musical a partir da sua evolução histórica, bem como, analisar como esses conhecimentos aplicados à teoria musical podendo contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Matemática na Educação Básica. Esse estudo se deu por meio de uma pesquisa qualitativa bibliográfica que permitiu elaborar atividades para aulas de matemática por meio de aplicações à teoria musical. Constatou-se que a estreita relação entre essas duas áreas existe desde a antiguidade e que diversos conteúdos, como por exemplo, logaritmos, progressão geométrica, trigonometria e outros podem ser abordados por meio de atividades que envolvem as conexões entre a matemática e conceitos da teoria musical. Espera-se que esses resultados possam contribuir com propostas que incitem um maior interesse dos alunos nas aulas de Matemática e, conseqüentemente, um melhor desempenho nessa disciplina.

**PALAVRAS-CHAVE:** educação básica; educação matemática; matemática e música.

### INTRODUÇÃO

Por meio desse estudo percebeu-se diversas relações entre conhecimentos da teoria musical com assuntos de matemática abordados no Ensino Fundamental II e do Ensino Médio. Com isso, houve grande interesse em buscar possibilidades metodológicas que utilizem tais relações e que contribuam com o processo de ensino e aprendizagem de matemática mais significativo para o nível de ensino mencionado. Ao adicionar ao ensino de matemática um assunto que proporciona prazer e tranquilidade, como é o caso da música, pode-se oferecer mais uma possibilidade para que o professor use como motivação a aprendizagem da disciplina. Por outro lado, a modelagem matemática presente no contexto dessa relação matemática/música pode ser utilizada como uma metodologia que proporciona uma participação mais efetiva dos alunos, pois permite que eles percebam como um problema do mundo real pode ser tratado por meio da linguagem matemática.

A busca sobre as possibilidades de aplicações da teoria musical para o ensino de matemática se deu principalmente por meio da análise de artigos que tratam sobre o Estado da Arte sobre esse assunto. A partir

disso, esses trabalhos foram analisados e categorizados a fim de explicitar as diferentes possibilidades de utilização dessa produção em futuras aulas de matemática com aplicações da teoria musical.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A busca por novos métodos de ensino e aprendizagem de matemática é imprescindível para que esse processo se torne dinâmico e interessante ao aluno. Nesse sentido, evidenciar diferentes aplicações da matemática em outras áreas se mostram importantes para despertar o interesse pelo estudo e compreensão dos princípios matemáticos.

Além disso, a partir de uma breve análise histórica, constata-se uma estreita relação entre a matemática e a música, por exemplo, os experimentos de Pitágoras com o monocórdio (instrumento composto por uma só corda) ou nas especificações técnicas utilizadas para construção dos instrumentos de cordas. Por outro lado, as melodias que nos emocionam, são, na verdade, construídas a partir de relações matemáticas muito precisas. Tais relações sempre mantiveram a matemática e a música muito próximas uma da outra (BIBBY, 2003). A sobreposição de sons que agradam ao ouvido segue regras matemáticas definidas como afirma Miritz (2015, p. 14),

A matemática está presente no desenvolvimento das escalas musicais e na teoria musical, envolve conhecimentos que não são simples e nem óbvios e extremamente necessários para sua compreensão. As relações matemáticas presentes na música, junto com as características intrínsecas das vibrações sonoras, são a base para a harmonia na superposição dos sons musicais.

Segundo o engenheiro eletrônico Miguel Ratton, em entrevista para o sítio Globo Educação 2012, os sons possuem relações essenciais com os números. Para exemplificar, ele diz que as figuras de tempo (duração) das notas, são frações de compasso do tipo  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8$ , etc; a altura (afinação) das notas é estabelecida por uma função exponencial de base 2, precisamente  $2^{(x/12)}$ , onde  $x$  é a distância de uma nota a outra. Ele cita ainda que a nossa percepção de intensidade dos sons se dá de forma exponencial e por isso, medimos sua intensidade usando uma escala logarítmica (decibel).

Já em relação ao processo de ensino e aprendizagem, muitas pessoas quando pensam em matemática, se recordam de algo difícil de entender, e muitas dessas, desconhecem uma importante relação dessa disciplina com outras capazes de nos proporcionar momentos de lazer, tranquilidade e prazer, como é o caso da música. A explicação para esse fato, de acordo com Mendes e Milani (2016), é que nosso cérebro preza por relações lógicas bem definidas. A compreensão dos padrões e lógicas matemáticas nas composições musicais apresenta um grande potencial em tornar mais significativo a aprendizagem de diversos assuntos da Matemática.

Segundo Cavalcanti (CAVALCANTI; LINS, 2010) uma aprendizagem torna-se significativa quando é voltada para a realidade do aluno e estabelece relações entre a teoria ensinada e a prática. Essas relações são citadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 2000) como fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem. Ainda relacionado aos PCNs (BRASIL, 2000), quanto mais próxima do cotidiano e da prática, a abordagem de alguns assuntos da matemática, mais fácil será o entendimento dos conteúdos pelos alunos.

Pelo exposto, percebe-se a existência da forte relação entre a teoria musical e a matemática, bem como da grande possibilidade de explorar essa relação no contexto do ensino e aprendizagem de Matemática. Diante disso, é que este projeto se mostra importante para fomentar a busca e/ou elaboração de atividades para a sala de aula que abordem as inter-relações entre a matemática e a música.

## METODOLOGIA

Durante a pesquisa foi realizado uma análise histórica e uma revisão de literatura a partir de uma pesquisa bibliográfica para constatar a relação entre a matemática e a música. Utilizou-se a plataforma do Google Acadêmico, CAFE-CAPEs e SciELO para encontrar trabalhos acadêmicos com o tema requisitado, além disso, para a busca mais precisa desses artigos e trabalhos científicos foi utilizado as palavras-chave:

educação matemática, matemática e música, história da matemática e música, rede de significados e estado da arte. Ademais, o intervalo de tempo considerado para as pesquisas foi do ano de 2010 a 2020 (com exceção de uma única dissertação de mestrado escrita em 2021).

Após a seleção dos materiais realizou-se a análise dos mesmos que possibilitou a elaboração de um texto com as principais informações acerca da história da matemática e música. Pôde-se conhecer sobre a relação entre desenvolvimento da matemática e o desenvolvimento da teoria musical, bem como, se deu a criação da escala musical.

Além disso, todas as produções científicas foram agrupadas em categorias de Níveis de Ensino: Ensino Fundamental, Ensino Médio, ou ambos (Ensinos Fundamental e Médio); quanto ao tipo de Abordagem/Estratégia: Modelagem matemática, Oficina/Minicurso e Revisão da literatura; também quanto às Potencialidades (possibilidades, contribuições). Ademais, os trabalhos foram organizados por conexões, ou seja, os artigos foram separados em temas que relacionam o aspecto musical com o conceito matemático que será trabalhado. Abaixo segue um exemplo de como foi organizado as conexões entre os saberes musicais e matemáticos.

Tabela 1: Classificação dos trabalhos conforme a relação entre conceitos da teoria musical e conteúdos de matemática.

**CONEXÃO 6: Progressão geométrica – Figura rítmica**

TÍTULO	AUTOR	LINK	NÍVEL DE ENSINO	BREVE RESUMO	POSSIBILIDADES
MÚSICA E MATEMÁTICA: A HARMONIA DOS NÚMEROS REVELADA EM UMA ESTRATÉGIA DE MODELAGEM	Camargos (2010)	<a href="https://www.repositorio.rio.ufop.br/bitstream/123456789/2497/1/DISSERTAÇÃO_MúsicaMatemáticaHarmonia.pdf">https://www.repositorio.rio.ufop.br/bitstream/123456789/2497/1/DISSERTAÇÃO_MúsicaMatemáticaHarmonia.pdf</a>	Ensino Médio	Rede de significados entre matemática e música	Atividade/oficina sobre PG
A IMPORTÂNCIA DA MÚSICA COMO INSTRUMENTO MOTIVADOR PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA	Santos Junior (2015)	<a href="https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/2111/1/ADMEIR%20MEDEIROS%20SANTOS%20JUNIOR.pdf">https://repositorio.ufms.br/bitstream/123456789/2111/1/ADMEIR%20MEDEIROS%20SANTOS%20JUNIOR.pdf</a>	Ensino Médio (revisão da literatura)	Construção de uma escala musical a partir de uma corda e suas relações matemáticas associadas	Sugestões de atividades

Fonte: Elaborada pelo autor

Após esse estudo sobre a relação entre os conhecimentos de matemática e teoria musical, analisou-se, também, quais trabalhos apresentavam atividades que poderiam ser utilizadas ou adaptadas para o ensino de conteúdos específicos de matemática. Foram considerados apenas trabalhos em português que totalizaram uma quantidade de 5 artigos/periódicos, 11 dissertações e apenas 1 tese.

**CONCLUSÕES/ RESULTADOS**

A partir desta revisão bibliográfica foi possível constatar importantes aplicações da matemática no desenvolvimento histórico da teoria musical, bem como, analisar diferentes propostas para o ensino de Matemática que utilizam a relação entre essas duas áreas.

Nesta pesquisa foi possível evidenciar dez conteúdos matemáticos que se relacionam com a teoria musical. A seguir, estará elencado, respectivamente, o conteúdo matemático a ser trabalhado e o tema da teoria musical: razão; proporção e consonância; padrão e ritmo; fração e figura rítmica; progressão geométrica, figura rítmica e escala; probabilidade e nota musical; características de função e nota musical; função exponencial e escala; logaritmo e escala; função trigonométrica e onda sonora; transformação geométrica e nota musical. A análise das atividades e propostas dos artigos encontrados possibilitou a organização dos trabalhos em uma tabela de classificação por conexões entre os assuntos envolvendo matemática e música. Foram encontrados 53 artigos dos quais verificou-se que atividades descritas poderiam ser utilizadas para a elaboração de futuras sequências didáticas para o ensino de conteúdos específicos de Matemática. Desses artigos, limitou-se aqueles escritos em português e que possuíam como objetivo atividades que envolviam minicurso, oficina e sequência didática restringindo-se então para 11 trabalhos que atendiam esses requisitos.

Para etapas futuras deste trabalho pretende-se elaborar sugestões de sequências didáticas, baseada nesta pesquisa envolvendo conteúdos de probabilidade, progressões geométricas, razão e proporção e função trigonométrica a fim de auxiliar os professores de Matemática que tenham interesse em contribuir com o processo de ensino e aprendizagem mais significativo para os alunos.

## REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, O. J. **Matemática e música**: o pensamento analógico na construção de significados. 2003.

ALVES-PEREIRA, B; ALVES-PEREIRA, S; LINARDI, P. **EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E MÚSICA: UMA REDE DE POSSIBILIDADES**. Educação em Foco, v. 27, n. 1, p. 27041-27041, 2022.

BIBBY, N. **Music and mathematics**: From Pythagoras to Fractals. Oxford: Oxford University Press, 2003. Citado na página 14.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 11 out. 2023.

ENSINO musical na escola agora é lei. Rede Globo, 2012. Sítio Globo Educação. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globoeducacao/noticia/2012/04/ensino-musical-nas-escolas-agora-e-lei.html>. Acesso em: 17/08/2023.

MENDES, H. M , MILANI, S. M, **Relações entre a Música e a Matemática**: Uma forma de trabalhar com frações. Ponta Grossa - PR. Atena Editora , 2019.

MIRITZ, J. C. D. **Matemática e Música**. Dissertação de Mestrado -FURG, Profmat , 2015

PEREIRA, Bianca Alves. **Conexões entre matemática e música em produções científicas**: uma rede de possibilidades para o ensino fundamental e médio. 2020.

SILVA, R,S. R(Org.) **Artes em Educação Matemática** [recurso eletrônico] / Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2019 Disponível em:<https://www.editorafi.org/642matematica> . Acesso em :11/10/2022.