

## MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MUSICAL: CURSO DE FORMAÇÃO PARA O PROFESSOR DE MATEMÁTICA

*Taíze Cardoso de Sousa  
IFBA – Campus Valença  
tayserangel@hotmail.com*

*Antonio Messias Lopes Cruz  
IFBA – Campus Valença  
messiascruz@ifba.edu.br*

### **Resumo:**

Este minicurso apresenta um aspecto diretamente relacionado à música em si, independente de tipo, estilo ou época, por ser esse um assunto muito amplo, já que a música envolve diversas áreas da vivência e do conhecimento humano. Temos por objetivo despertar o interesse do público para resolverem questões fracionárias através de uma concepção pautada na teoria musical. A metodologia que iremos utilizar terá como foco demonstrações de fração na música com a utilização de um teclado, apresentações teóricas da música, atividades prática e exposição de vídeos com músicas. Esperamos com este minicurso que se amplie a percepção matemática-musical das pessoas cursistas, e que elas possam compreender a importância de algumas aplicações de frações na música, e daí comecem a observar a matemática implícita e explícita existente no cotidiano fazendo conexões sempre que possível conforme suas respectivas abstrações.

**Palavras-chave:** números racionais; ensino; contextualização

### **1. Introdução**

A música é constituída por muitos elementos, desde os sons naturais como o canto dos pássaros até como os instrumentos confeccionados artificialmente. A música possibilita inúmeras atividades com conexões com outras áreas de conhecimento. Uma delas será desenvolvida nesta proposta de trabalho, a interligação entre a composição da partitura musical com as frações matemáticas.

Nesta oficina desenvolver-se-á um estudo de equações fracionárias, através de algumas operações matemáticas das frações dentro de uma partitura musical, transmitindo conceitos introdutórios da teoria musical e aprofundando no estudo em relação às fórmulas de compasso, unidades de tempos e de compasso, que são formadas por frações.

Serão utilizados como recursos necessários quadro, pincel atômico, lápis, borracha, papel ofício, teclado (instrumento musical), slides e vídeos com músicas. Iniciaremos apresentando um pouco da teoria musical como: o que é música, harmonia, melodia, ritmo,

pentagrama, clave, compasso, barra de compasso, barra final, som, notas, pausas, figura de notas e figuras de pausas, para finalmente chegar ao nosso foco que é frações musicais na unidade de tempo, unidade de compasso e fórmula de compasso.

Segundo Abdounur (1999, p.3), Pitágoras apresentou um dos primeiros experimentos que relacionou a música com a matemática. Sua experiência para tal experimento foi realizado com o monocórdio (instrumento composto por uma única corda estendida entre dois cavaletes fixos sobre uma prancha ou mesa, possuindo ainda, um cavalete móvel colocado sob a corda para dividi-la em duas seções). Posteriormente a esse experimentos foram descobertas outras relações da música com a matemática, desde sequência das notas, partindo das notas graves para as agudas (ou inverso) como também a relação das frações matemática com as fórmulas de compasso.

De forma geral, podemos definir música como a arte de expressar ideias e emoções através da linguagem dos sons, que são combinados simultaneamente, sucessivamente e matematicamente, com ordem estética, equilíbrio e proporção dentro do tempo. Diante disso, poderemos possibilitar ao público alvo, o acesso ao conhecimento da relação harmoniosa das frações e a música. Sendo estes alunos do ensino superior, professores de matemática e a todas as pessoas que se interessem pelo tema matemática e música.

## 2. Objetivo

Esta oficina tem como objetivo desenvolver um estudo de equações fracionárias, através de algumas operações matemáticas das frações dentro de uma partitura musical, transmitindo conceitos introdutórios da teoria musical e aprofundando no estudo em relação às fórmulas de compasso, unidades de tempos e de compasso, que são formadas por frações. Possibilitar ao público alvo o acesso ao conhecimento da relação harmoniosa das frações e a música.

Despertar o interesse pelo tema “matemática e a música”, no processo metodológico proposto ao tratar o ensino de frações como a utilização de recursos musicais, na construção e na resolução de equações fracionárias, diminuindo o receio e temor que o público participante supostamente venha a ter com as frações matemáticas. Além de criar melhores condições para consolidação da inserção da música nas escolas.

## 3. Processos Metodológicos

Na perspectiva de melhor desenvolvimento do curso visando mais eficácia no processo de ensino-aprendizagem, daremos acesso para vinte vagas. Assim proporcionaremos mais oportunidades para os cursistas tirarem mais dúvidas e deles interagirem com as possíveis descobertas provenientes da dinâmica do minicurso.

Utilizaremos 01 quadro, 02 pilotos (um vermelho e outro preto), 01 projetor (data show). 20 cópias com a música de uma partitura musical e divisão proporcional dos valores das figuras musicais, atividades impressas, lápis, borracha e 01 teclado musical.

Iniciaremos disponibilizando uma partitura da música de Titanic e pedimos aos ouvintes que procurem relacionar a partitura com a música cantada. Caso os ouvintes não tenham conhecimento prévio de partitura, dificilmente perceberá a relação. O intuito é que no final seja apresentada a mesma música, assim, depois de todo o embasamento teórico, os cursistas possivelmente perceberão a relação. Posteriormente apresentaremos no slide os significados das seguintes teorias, segundo a concepção de Lacerda (1966), Med (1996) e Priolli (1984).

- ❖ Música: É a arte de manifestar os diversos afetos da nossa alma mediante o som.
- ❖ Melodia: É a combinação dos sons sucessivos, ou seja, dados um após outro.
- ❖ Harmonia: É a combinação dos sons simultâneos, ou seja, dados todos de uma só vez.
- ❖ Ritmo: É a combinação dos valores.
- ❖ Pentagrama: É um conjunto de cinco linhas horizontais, paralelas e equidistantes, formando entre si quatro espaços.
- ❖ Clave: Um sinal colocado no início do pentagrama que serve para dar nome as notas e sua altura na escala.
- ❖ Fórmula de compasso: São dois números sobrepostos colocados no início do pentagrama depois da clave e serve para determinar a duração das figuras, como a de notas e pausas.
- ❖ Compassos: É uma reunião de tempos, na música trabalhada é considerado um compasso quaternário, pois possui é formada por quatro tempos.
- ❖ Tempo: São partes do compasso.

- ❖ Som: É tudo que impressiona os nossos ouvidos, sendo originado do choque entre dois corpos.
- ❖ Notas: São sinais que exprimem o som. Sendo estas: DÓ, RÉ MI, FÁ, SOL, LÁ, SI.
- ❖ Figura de notas: São sinais que determinam a duração dos sons.
- ❖ Ponto de aumento: É um ponto colocado do lado direito da figura e serve para aumentar metade de seu valor.
- ❖ Pausas: São sinais que exprimem o silêncio entre os sons.
- ❖ Figuras de pausas: São sinais que determinam a duração dos silêncios
- ❖ Barra de compasso: É uma linha fina colocada verticalmente no pentagrama e serve para separar os compassos.
- ❖ Barra final: É uma linha fina e outra mais graça colocada verticalmente no final do pentagrama e serve para finalizar a música.
- ❖ Unidade de tempo: É a figura que determina um tempo no compasso.
- ❖ Unidade do compasso: É a figura que preenche o compasso inteiro.















Essas teorias serão intervindas com a partitura da música disponibilizada na sala e demonstração no instrumento musical (teclado) além de relacionar com valores em uma abordagem numérica. Será disponibilizada uma atividade para cada participante que será adequada apenas com compassos simples cuja unidade de tempo (denominador) é o número 4 e sinais que determinam os movimentos dos tempos. Segue exemplo abaixo:



Figura 1: Bona – Método de Solfejo musical

Nesta atividade iremos trabalhar também a questão 144 do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) de 2009 que está na página 21 do caderno azul, onde relaciona a matemática com a música. Segue questão abaixo:

*(ENEM – 2009) A música e a matemática se encontram na representação dos tempos das notas musicais, conforme a figura seguinte.*

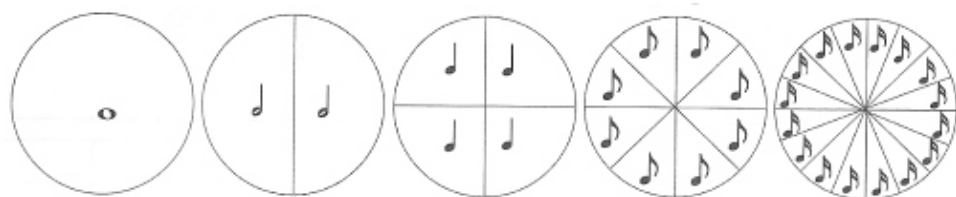
Figura Musical	Nome da Figura	Pausa	Duração/Valor
	<b>Semibreve</b>		<b>1</b>
	<b>Mínima</b>		<b>1/2</b>
	<b>Semínima</b>		<b>1/4</b>
	<b>Colcheia</b>		<b>1/8</b>
	<b>Semicolcheia</b>		<b>1/16</b>
	<b>Fusa</b>		<b>1/32</b>
	<b>Semifusa</b>		<b>1/64</b>

Um compasso é uma unidade musical composta por determinada quantidade de notas musicais em que a soma das durações coincide com a fração indicada como fórmula do compasso. Por exemplo, se a fórmula de compasso for  $\frac{1}{2}$ , poderia ter um compasso ou com duas semínimas ou uma mínima ou quatro colcheias, sendo possível a combinação de diferentes figuras. Um trecho musical de oito compassos, cuja fórmula é  $\frac{3}{4}$ , poderia ser preenchido com:

a) 24 fusas; b) 3 semínimas; c) 24 colcheias e 12 semínimas; d) 16 semínimas e 8 semicolcheias.

Assim questionaremos “[...] a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição [...]” (PCN: Matemática - pág. 8).

Também será realizado um estudo das frações com as figuras musicais, tanto matematicamente quanto musicalmente. Diante disso, será apresentado como os músicos realizam as operações de soma, subtração e divisão dos valores das figuras musicais dentro da partitura e também como estas operações são ensinadas nas aulas de matemática. Para tais operações realizadas será considerado a proporção existentes entre os valores como apresentado abaixo.



*Figura 2: Proporção existente entre as figuras de notas*

Nessas atividades prática serão trabalhados "[...] as [...] linguagens [...] musical, matemática e corporal [...] como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias... usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação." (PCN: Matemática - pág. 7 e 8).

Concluiremos as atividades iniciadas na primeira sessão, corrigindo-as e dando alguns esclarecimentos caso haja dúvidas.

Será apresentada a música Vagalumes, do compositor Pollo, para que os cursistas ouçam e possam identificar os compassos que se adequam. Também vamos mostrar um pequeno vídeo “Música no copo” que apresenta o som originado através da utilização de copos com água, assim um exemplo de outro tipo de origem de som. Segue uma imagem do vídeo abaixo:



*Figura 3: Especialista Glass Duo em tocar música com vidro de cristal*

Após a apresentação dos vídeos será trabalhado a música inicial (Titanic cantada por Sandy e Junior), tocando-a no teclado para que os ouvintes possam retirar dela as figuras musicais que a compõe, dessa maneira possamos assim utilizar de cálculos matemáticos como a soma fracionária, para formar os compassos musicais, finalizando essa sessão de encerramento da oficina.

#### **4. Considerações Finais**

Inserir a música nos currículos das escolas é um desafio tanto para os gestores escolares por não possuir professores formados na área, quanto para os professores de matemática para contextualizar a matemática com a música. Diante disso, no que concerne

aos professores de matemática esta oficina surge como uma proposta de ensino-aprendizagem para inserção da música nas aulas de matemática.

Vale ressaltar que a proposta da oficina apresenta uma introdução da teoria musical, sendo um caminho também para os participantes, caso tenham interesse, prosseguirem seus estudos teóricos musicais, e conseqüentemente pratica-los em instrumentos musicais. Dessa forma, acreditamos que a presente metodologia, aliada a continuação dos estudos reflexivos proporcionada pela proposta supracitada, tende gerar outras propostas educacionais.

## 5. Agradecimentos

Agradecemos o apoio financeiro disponibilizado pela PIBIC/PRPGI/IFBA para o desenvolvimento da pesquisa.

## 6. Referências

ABDOUNUR, O. Matemática e música - o pensamento analógico na construção de significados. São Paulo: Escrituras Editora, 1999.

CAVALCANTE, Luiz G.; Juliana Sosso; Fábio Vieira, Cristiane Zequi. Mais Matemática.

CRUZ, A.M.L. Matemática e música: compondo um cenário educacional com harmonia. Dissertação de Mestrado. UESC/PROFMAT – Ilhéus. 2013.

DANTE, Luiz Roberto. Tudo é matemática. 1ª Edição. São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação, Exame Nacional do Ensino Médio. 2009. Disponível na Internet via [http://public.inep.gov.br/enem/2009/dia2\\_caderno7.pdf](http://public.inep.gov.br/enem/2009/dia2_caderno7.pdf). Arquivo capturado em 09 de outubro de 2014 às 00h02minhs.

LACERDA, Osvaldo Costa de. Compendio de Teoria Elementar da Música. 3ª Edição, S. Paulo, 1966.

MED, Bohumil. Teoria da Música. 4ª ed. revista e ampliada. Brasília-DF, Musimed, 1996;

---

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Matemática /Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

PRIOLLI, Maria Luisa de Mattos. Princípios da Música para a Juventude. 23ª Edição Revista e Melhorada, 1984.