



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

***PARTITURAS MUSICAIS: possibilidades para o ensino***  
**de Matemática**

**JOÁS DOS SANTOS SALOMÃO**

CASTANHAL – PARÁ

2017

**JOÁS DOS SANTOS SALOMÃO**

***PARTITURAS MUSICAIS*: possibilidades para o ensino  
de Matemática**

Trabalho de conclusão de curso apresentado para obtenção do grau de Licenciado Pleno em Matemática, da Universidade Federal do Pará-UFPA, Campus de Castanhal, sob orientação da Profa. MsC. Kátia Liége Nunes Gonçalves.

CASTANHAL - PARA  
2017

**JOÁS DOS SANTOS SALOMÃO**

***PARTITURAS MUSICAIS*: possibilidades para o ensino de  
Matemática**

Proposta de TCC apresentada à comissão examinadora do Campus  
Universitário de Castanhal, como requisito parcial para a obtenção  
do Título de Licenciado Pleno em Matemática.

Data da Defesa: 11/05/2017

**Banca Examinadora:**

---

Profa. Mestre Kátia Liége Nunes Gonçalves- **Orientadora**  
UFPA – Campus de Castanhal

---

Prof. Esmeraldo Tavares Pires- **Coorientador**  
UFPA – Campus de Castanhal

---

Profa. Dra. Roberta Modesto Braga  
UFPA – Campus de Castanhal

**CASTANHAL – PARÁ  
2017**

*Aos docentes que visam um ensino diferenciado, um ensino com qualidade, um ensino com significado, sem abrir mão de lecionar a Matemática em sua essência. E também aos professores que não se conformam com modo convergente de ensino, mas que buscam sempre levar seus alunos a trilhar novos caminhos e a incitá-los a descobrir novas vias do conhecimento.*

# AGRADECIMENTOS

Gratidão é o que define este momento!

Ninguém vence sozinho, sempre precisamos do outro seja qual for a circunstância. Por isso externo minha gratidão aos que contribuíram e serviram de âncora para que eu chegasse até aqui.

Obrigado *Deus*, fostes, és e continuarás sendo o tudo durante meu percurso nesta vida.

Grato sou pela **Família** que tenho. Vocês foram meu suporte, pois quando eu pensei em desistir, pensei em vocês e lembrei que não poderia parar, porque acreditavam em mim e não queria desapontá-los. **Meus Irmãos, Pai e Mãe**, obrigado. Valeu a pena a insistência, pois as dificuldades que nos cercaram já vencemos e elas só tornaram mais bela a nossa vitória.

Quero agradecer também, a minha orientadora e Grande Professora MsC **Kátia Liége**, pelo incentivo e motivação, por acreditar em minha proposta e compartilhar do seu conhecimento que tanto me acrescentou. Ainda sou grato ao querido Amigo e Coorientador **Esmeraldo Pires** pela troca de informação, pela paciência e compreensão neste trabalho, suas dicas enriqueceram meus pensamentos e ampliaram meus horizontes.

Aos professores que lecionaram disciplinas para a nossa turma. O aprendizado que adquirimos com vocês foi muito grande. Alguns de vocês foram tão presentes em nossa formação que geraram afeto, admiração e um companheirismo singular. Fomos enriquecidos pelo que nos ensinaram.

**Thaline**, obrigado por despertar em mim uma curiosidade maior pelo tema de *Matemática e Música* e por me motivar a escrever sobre.

Aos Professores que disponibilizaram o seu precioso tempo para que eu lhes entrevistasse. Vocês fazem parte dessa conquista.

**Amigos** da melhor turma (Matemática – Intensivo 2013), obrigado. Vivemos momentos inesquecíveis durante a graduação! Aprendemos juntos e ajudamos uns aos outros. Sabemos que não foi fácil chegar aonde estamos, mas sobrevivemos e vencemos. No trajeto rumo a lugares mais altos estamos, trilharemos o caminho do sucesso.

Já que precisamos um do outro constantemente, ninguém nunca conquista um troféu sozinho e por mérito próprio. Então, obrigado a todos que direta ou indiretamente cooperaram para a realização deste trabalho e a concretização de mais um dos meus sonhos.

## RESUMO

Este trabalho objetiva apresentar relação entre a Matemática e a Música, expor breve história de quando esta relação começou a ser percebida pelos Pitagóricos e como esta conexão começou a acontecer. Ainda destaco sobre conteúdos de Matemática que podem ser ensinados por intermédio da Música ao se praticar oficinas interdisciplinares em sala de aula. Foco em conteúdos como frações, proporção e volume, ambos podem ser estudados no 6º ano do Ensino Fundamental. A questão de investigação que permeia este trabalho visa analisar quais as possibilidades as partituras musicais oferecem para o ensino de Matemática em sala de aula. Foram interrogados dois professores não musicais, que lecionam do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública. Questionamentos foram feitos a eles sobre a relação da Matemática e conceitos musicais, com a finalidade de observamos as possibilidades de se aplicar oficinas envolvendo Matemática e Música em sala de aula e quais seriam aos enfrentamentos ao se pensar neste tipo de oficina. E identifiquei que a relação da Matemática com a Música no ambiente escolar pode surtir efeito na prática, ocasionando em um resultado positivo no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

**Palavras-chave:** Matemática; Partituras Musicais; Educação Matemática; Ensino e Aprendizagem.

# SUMÁRIO

<b>I-</b>	<b>INTRODUÇÃO:</b> como um címbalo que retine aos meus ouvidos.....	11
<b>II-</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS:</b> como uma sinfonia.....	13
<b>III-</b>	<b>RELAÇÃO DA MATEMÁTICA COM AS PARTITURAS MUSICAIS.....</b>	<b>15</b>
	• <b>Conceitos musicais.....</b>	<b>15</b>
	• <b>Aspectos históricos da Matemática e da Música.....</b>	<b>17</b>
<b>IV-</b>	<b>MATEMÁTICA DESCRITA PARA ENSINO FUNDAMENTAL:</b> que Matemática ensinar? Como ensinar?.....	21
	• <b>Conteúdos matemáticos que podem ser usados juntos à música no Ensino Fundamental.....</b>	<b>22</b>
	• <b>Experimento.....</b>	<b>24</b>
	• <b>Utilizando o compasso da partitura para o ensino de frações.....</b>	<b>26</b>
<b>V-</b>	<b>SOBRE O ENSINO MATEMÁTICA COM A MÚSICA:</b> o que os professores de Matemática narram?.....	29
<b>VI-</b>	<b>EDUCAÇÃO MATEMÁTICA:</b> como ‘escuto’ a música na Matemática?.....	38
<b>VII-</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>



## I – **INTRODUÇÃO: como um címbalo que retine aos meus ouvidos!**

*Para alguns alunos é a partir talvez da beleza da música, da alegria proporcionada pela beleza musical, tão frequentemente presente em suas vidas em outra forma, que chegarão a sentir a beleza na literatura, o misto de beleza e verdade existente na matemática, o misto de beleza e eficácia que há nas ciências e nas técnicas.*

Snyders, 1994

A Matemática e a Música sempre me cercaram, e por isso elas me instigam como címbalo *aos meus ouvidos*, pois não consigo parar de pensar nos conhecimentos que as/me cercam. Ambas me fascinam pelo misto de beleza e ‘verdade’, é um misto de beleza musical literária, matematizada pelas partituras. Sinto-me “perturbado” pela complexidade da imbricação entre as ciências e nas técnicas.

Penso sempre na Matemática e na Música juntas, pois sinto que a aprendizagem de uma facilita a da outra. Torna a Matemática romântica e a Música encanto matematizado enquanto. Mesmo existindo uma dualidade de conceitos, consigo vê-las juntas. A priori, podemos identificar conhecimentos matemáticos de imediato que são visíveis nas partituras de uma Música, como: noções de proporcionalidades e frações. Mas o que nos interessa pensar a Matemática e Música enquanto docente? Como as partituras musicais podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem?

Ao se observar o compasso na teoria musical, o mesmo é representado em forma de fração, entre outras relações que citarei mais adiante. Segundo Boyer Abdounur (apud OLIVEIRA E SABBA, 2013, p.2), a música tem um papel importantíssimo em nossa sociedade, papel esse que, ao contrário do que muitos pensam, vai muito além do entretenimento, vai ao corpo (mente e espírito). A proximidade da Música e da Matemática é indiscutível, e se manifesta na necessidade de equacionar e solucionar problemas da consonância e na construção de escalas.

Hoje em nossas escolas a Matemática é considerada, por muitos alunos, como uma disciplina de difícil compreensão, fazendo com que a reprovação ocorra em um grau elevado no ambiente escolar. Faz-se então necessário o implemento de estratégias que visem despertar o interesse dos alunos pelo estudo da disciplina. Relacionar a Matemática com aspectos do cotidiano dos alunos pode despertar o desejo e a

curiosidade dos sujeitos por este mundo matemático, que é tão vasto e fascinante, provocando nos alunos um ‘encantamento’ pela disciplina, pela forma de aprender, pelo modo como o professor ensina e pela maneira em se pode relacionar o que se aprende com aspectos que cercam o sujeito no cotidiano.

Observar o comportamento e a reação dos alunos diante da relação Matemática e a Música é fundamental para se identificar a maneira em que cada indivíduo aprende separadamente ou em grupo. Explícito as indagações que permearam a constituição da pesquisa: É possível aprender Matemática de forma significativa a partir de teorias musicais? De que forma isso pode ocorrer? É preciso ter ambientes e materiais específicos para que a prática de pesquisa que envolva a Matemática e as partituras das Músicas seja viável? Professores que ensinam Matemática devem ter conhecimentos de aspectos musicais para fazer relação entre Matemática e conceitos musicais?

Diante de tais inquietações a respeito do ensino e aprendizagem de Matemática e associadas a teorias musicais, enfatizo a questão que constituiu a investigação, qual seja:

### **Que possibilidades as partituras musicais oferecem para o ensino de Matemática em sala de aula?**

Vislumbrando auxiliar o desenvolvimento da pesquisa persegui os seguintes objetivos:

- ♪ Analisar como os professores pensam o ensino de Matemática engajado com conceitos musicais;
- ♪ Analisar de que forma os docentes veem possibilidades de lecionar Matemática usando as partituras musicais em sala de aula;
- ♪ Identificar os aspectos relevantes ao apresentar os conteúdos matemáticos tendo a música como aliada.

De posse desse objetivo e impulsionado pela questão de pesquisa elaborei a metodologia, a minha sinfonia.

## II. ASPECTOS METODOLÓGICOS: como uma sinfonia...

*O que definirá a escolha da metodologia é a natureza do problema.*

Lüdke e André, 1986

Pensar no traçado metodológico me faz lembrar na *sinfonia* e seus movimentos brandos, rápidos, moderados... Cada questão de investigação tem suas peculiaridades, cada problema tem sua problemática, por isso essa pesquisa foi baseada na metodologia com estrutura flexível, como *uma sinfonia no Romantismo*. Levando em consideração, o ambiente em que os sujeitos de investigação atuavam e, o que cada um falava sobre o que conheciam sobre o que lhes eram interrogados.

Observar e compreender quais as possibilidades da inserção de métodos de ensino que visem uma melhor aprendizagem dos alunos, ressaltando que essa aprendizagem precisa ser com significado, foi também o foco dessa pesquisa. Assim como, trazer ao ambiente escolar conceitos e conhecimentos básicos relacionados às partituras de música, com a intenção de incentivar o interesse do aluno pelo estudo da Matemática. Além disso, objetivei investigar como os professores veem a música dentro do ambiente escolar e se é possível ou não que haja ensinamentos diferenciados com essas conexões.

Tive como interlocutores na pesquisa professores que lecionam no Ensino Fundamental maior (6º ao 9º ano). É importante ressaltar que tais Professores não são musicais. Atuam em uma escola Pública, situada na área do campo, no município de Castanhal, estado do Pará. A escola que elegi como locus da pesquisa se localiza na Agrovila Castelo Branco, PA 127 – (Castanhal- São Domingos do Capim), a qual se encontra aproximadamente 27 km de distância da área urbana de Castanhal, aproximadamente 45 (quarenta e cinco) minutos de carro.

Quanto ao tipo de pesquisa, optei pela pesquisa de cunho qualitativo. Quanto à metodologia de pesquisa, entendo como um processo contínuo, o qual se inicia com a escolha de determinado tema e vai até a análise dos dados com as recomendações, confirmação ou refutação da problemática pesquisada (OLIVEIRA, 2014). Este tipo de

abordagem “exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49).

Os que se seguem esta linha de raciocínio são chamados de interpretacionistas. Foi aplicada uma entrevista, em que há “captação imediata e decorrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos” (LÜDKE; ANDRÉ, apud OLIVEIRA, 2009, p.12).

Para produção de dados realizei entrevista semiestruturada, em que as perguntas do entrevistador seguem uma ordem, mas caso necessário pode haver inserção de uma nova pergunta não prevista, decorrente das respostas do sujeito investigado.

Os relatos das entrevistas semiestruturadas, com os professores, foram produzidas em áudio, que nos possibilitaram que os diálogos fossem registrados. Entendo que esse tipo de coleta é flexível, pois tanto o pesquisador quanto os sujeitos de pesquisa se envolvem em diálogo que possibilita uma gama de informações mais ricas sobre as questões da pesquisa. Objetive com esse instrumento que, não só o resultado da pesquisa, mas também o processo na qual ela foi conduzida e onde foi realizada.

A partir dos dados produzidos segui para as análises expondo as ideias e falas dos professores da escola da zona rural, imbricadas as minhas e de teóricos que discutem o assunto em questão: Matemática e partituras de Música.

### III. **RELAÇÃO DA MATEMÁTICA COM AS PARTITURAS MUSICAIS**

*A relação da Matemática e a Música não é evidente e clara. Portanto, faz-se necessária uma discussão dos aspectos históricos e teóricos dessas duas ciências e dos momentos em que esta relação se apresenta.*

Daniel França Fonseca, 2013

Embora, pensar na Matemática associada a Música ou na Música associada a Matemática, dentro da Educação Matemática seja um tema pouco e mais recentemente abordado, esta relação já acontece há bastante tempo. Por volta do século VI a.C. “Pitágoras de Samos realizava experimentos com um monocórdio, instrumento composto por uma única corda, onde era possível realizar divisões desta corda, fazer vibrar partes (frações) da mesma” (FONSECA, 2013, p.16). Isso deu início a descobertas que seriam de grande valia a teoria musical. Exemplo desta relação que Pitágoras percebeu foi que quanto menor fosse o comprimento da corda do monocórdio, maior seria a frequência do som, admitindo que o comprimento da corda e a frequência do som são grandezas inversamente proporcionais.

Percebe-se que na maioria das vezes falar e pensar na Matemática aliada a Música, para a maior partes das pessoas, é algo sem sentido, porque quem não têm um certo conhecimento sobre ambos conhecimentos sente dificuldade de ver a relação da Matemática com a Música de imediato. Mas “a Matemática está presente no desenvolvimento das escalas musicais, nas principais leis da acústica e na teoria musical” (CAMPOS, 2009, p.12).

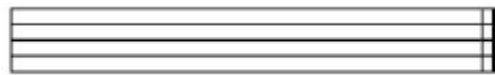
#### **Conceitos Musicais**

Para que tenhamos noção de alguns conceitos que serão citados mais adiante, é necessário termos conhecimento de seus significados. Pois as principais partes que compõe a Música são:

- ♫ **Melodia:** É o conjunto de sons dispostos em ordem sucessiva (concepção horizontal da Música).
- ♫ **Harmonia:** Conjunto de sons disposto em ordem simultânea (concepção vertical da Música).
- ♫ **Ritmo:** Ordem e proporção em que estão dispostos os sons que constituem a melodia e harmonia.

Além disso, outros conceitos ainda são necessários ser citados.

- ♫ **Partitura:** Disposição gráfica das diversas partes que formam uma peça musical, particularmente sinfônica.
- ♫ **Pentagrama:** é a disposição de cinco linhas paralelas horizontais e quatro espaços intermediários, onde se escreve as notas musicais. Contam-se as linhas e os espaços de baixo para cima.



Pentagrama – Fonte Própria

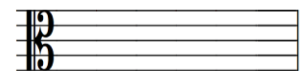
- ♫ **Clave:** é um sinal colocado no início de cada pauta e que dá o seu nome à nota escrita em sua linha. Existe três tipos de clave: **Clave de Sol**, **Clave de Fá** e **Clave de Dó**.



Clave de Sol<sup>1</sup>



Clave de Fá<sup>2</sup>



Clave de Dó<sup>3</sup>

- ♫ **Compasso:** é a organização da Música em séries regulares de tempo.
- ♫ **Altura:** é quando o som emitido é *grave* ou *agudo*.

<sup>1</sup> A **clave de sol**, também chamada de ginoclave ou de clave feminina, é um *símbolo musical* que indica a posição da nota sol em uma pauta. Atualmente é usada sobre a segunda linha da pauta, indicando que a terceira oitava da nota sol, ocasionalmente chamada de *sol4*, escrever-se-á sobre esta linha. A palavra *clave* vem do latim, e significa "chave" (<http://www.descomplicandoamusica.com>).

<sup>2</sup> A **clave de fá** também é conhecida como clave masculina ou androclave (<http://www.descomplicandoamusica.com>).

<sup>3</sup> A **clave de dó**, também chamada de mesoclave, define a altura da nota dó e é indicada pelo centro da figura (o encontro entre os dois cês invertidos) (<http://www.descomplicandoamusica.com>).

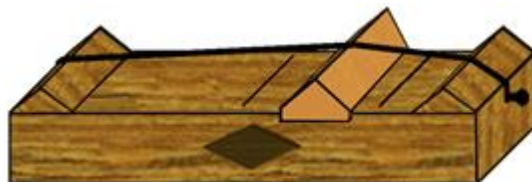
- ♫ **Intensidade:** é quando o som emitido *é fraco* ou *forte*.
- ♫ **Timbre:** é o reconhecimento da *origem* do som.
- ♫ **Duração:** é quando o som tem uma durabilidade *curta* ou *longa*.
- ♫ **Semitom:** é o menor intervalo na Música ocidental, isto é, no sistema temperado.
- ♫ **Intervalo:** é a diferença da altura entre dois sons. É o espaço que separa um som do outro.

Estes conceitos musicais são importantes para o leitor leigo quanto ao conhecimento da leitura de partituras musicais, pois servirão para melhor compreensão das relações com as questões matemáticas apresentadas no texto.

### Aspectos históricos da Matemática e da Música

Na Grécia antiga Pitágoras, que empiricamente, “estabeleceu relações entre a Matemática e a Música, associando algumas razões matemáticas de pequenos números inteiros ( $1/2$ ,  $2/3$  e  $3/4$ ) aos intervalos musicais referentes às consonâncias perfeitas (oitava, quinta e quarta), respectivamente” (DIAS; DESCOVI, 2014, p.2), sendo ele mesmo o criador da primeira escala musical que a história registra. Esses intervalos musicais que o monocórdico apresentava são frações. “Além de Pitágoras, nomes como Árcitas de Tarento, Gioseffo Zarlino, Marin Mersenne, Johannes Kepler, René Descartes, Jean Philippe Reameau,” e G.W. Leibniz que afirma que “a música é um exercício oculto de aritmética de uma alma inconsciente que lida com números” (CAMPOS, 2009, p.33) basearam seus estudos e experimentos utilizando a Matemática. Observa-se então que, muitos estudiosos já se interessavam e desenvolveram estudos sobre a Matemática e a Música.

Figura 1: Monocórdio

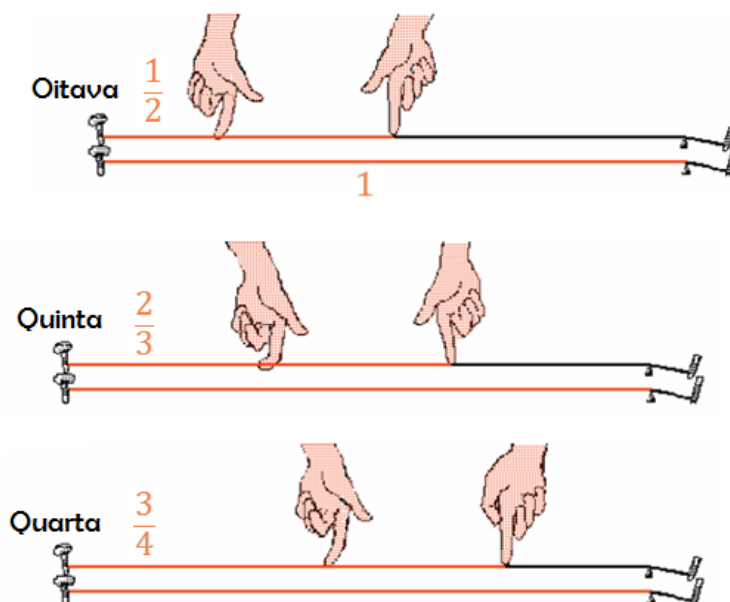


Fonte: <http://www.clubes.obmep.org.br>

“E, com o intuito de entender os sons que existiam na natureza e de que maneira se podia combiná-los (fazer uma música), Pitágoras construiu um instrumento rudimentar de uma única corda: o monocórdio” (PEREIRA, 2013, p.61). Utilizando este Monocórdio Pitágoras tocou a corda solta e percebeu um som, mas ao tocar a corda pela metade ouviu o mesmo som só que mais agudo, também tocou um terço da corda e ouviu um som diferente, e assim foi tocando partes que percebeu que alguns eram agradáveis e outros eram dissonantes.

Seguindo seus experimentos, Pitágoras descobriu intervalos que soavam de forma agradáveis. Além da *oitava* ( $\frac{1}{2}$ ), que quando tocada emitia o mesmo som da corda solta, só que mais agudo, descobriu ainda a *quinta* que é representado pela fração ( $\frac{2}{3}$ ), e a *quarta* ( $\frac{3}{4}$ ). Desta forma, “estava formada a primeira escala musical de quatro sons, que serviu de base para se chegar às outras notas” (PEREIRA, 2013, 62). Mas com o passar do tempo esta escala de 4 sons evoluiu até termos a escala que se tem hoje com sete sons.

Figura 2: Divisão dos intervalos no Monocórdio



Fonte: <http://www.ghc.usp.br>



Segundo Pereira (2013), não é possível saber exatamente como Pitágoras descobriu as outras notas, pelo fato do Mestre não passar seus ensinamentos aos seus seguidores de forma escrita, mas de forma oral. Mas, para que ele chegasse até estes sete sons ele pensou da seguinte maneira: Como já se tinha três sons (a oitava, a quarta e a quinta), partiu então da ideia de que, se a corda solta do monocórdio fosse um Dó<sub>1</sub>, então quando tocada na metade seria um Dó<sub>2</sub>, só que emitindo um som mais agudo, ou seja, uma oitava acima da nota anterior. Seguindo seus experimentos, observou que quando tomou o Dó<sub>1</sub> por base e ao dividir a corda na metade do seu tamanho, isto resultou em um som agradável, logo tentou tomar por ponto referencial a quinta (2/3), que calculou:

$$\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{4}{9}$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{1}{2}$$

Então percebeu que estes intervalos quando tocados eram sons agradáveis também. Mas ainda havia um problema assim como afirma Pereira (2013, p.64) que:

“ $\frac{1}{4} < \frac{4}{9} < \frac{1}{2}$ . Isto significa que estava na segunda oitava, depois do Dó<sub>2</sub>. E, para encaixar a nota dentro da primeira oitava, ele deveria fazer o processo inverso, ou seja, dobrar o tamanho”. Logo,  $2 \times \frac{4}{9} = \frac{8}{9}$ . Essa fração representa mais uma nota da escala.

Seguindo o processo, pois faltavam ainda três notas a serem descobertas. Usando a mesma lógica anterior, ele calculou:

$$\frac{2}{3} \times \frac{8}{9} = \frac{16}{27}$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{16}{27} = \frac{32}{81} \times (2) = \frac{64}{81}$$

$$\frac{2}{3} \times \frac{64}{81} = \frac{128}{243}$$

Após multiplicar o ponto de referencia ( $\frac{2}{3}$ ) com a nota anterior descoberta chegou às sete notas, mais a oitava. Formou-se então a escala Pitagórica, obtendo enfim a sequência a seguir:

<b>DÓ<sub>1</sub></b>	<b>RÉ<sub>1</sub></b>	<b>MI<sub>1</sub></b>	<b>FÁ<sub>1</sub></b>	<b>SOL<sub>1</sub></b>	<b>LÁ<sub>1</sub></b>	<b>SÍ<sub>1</sub></b>	<b>DÓ<sub>2</sub></b>
1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	5 <sup>a</sup>	6 <sup>a</sup>	7 <sup>a</sup>	8 <sup>a</sup>
c (1)	$\frac{8}{9}$	$\frac{64}{81}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{128}{243}$	$\frac{1}{2}$

Com um pouco de história sobre Pitágoras e sua descoberta quanto às notas musicais, torna-se evidente que conteúdos matemáticos serviram de âncora para que fosse viável a conclusão dos experimentos de Pitágoras.

#### IV. **MATEMÁTICA DESCRITA PARA ENSINO FUNDAMENTAL: que Matemática ensinar? Como ensinar?**

*Os parâmetros curriculares nacionais indicam como objetivos do ensino fundamental que os alunos sejam capazes de:*

*... Utilizar as diferentes linguagens – verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal – como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação.*

BRASIL, 1998

Desenvolver práticas pedagógicas diferenciadas nas salas de aula para a maioria dos docentes não é uma tarefa tão simples de se executar.

Torna-se, portanto, um grande desafio do educador, conseguir ampliar e aprimorar os conhecimentos de seus alunos, oferecendo-lhes as ferramentas necessárias e adequadas, bem como oportunizando vivências e contatos contínuos com novas informações e novas interações advindas de várias áreas de conhecimento (DIAS; DESCOVI, 2014, p.8).

Mesmo sendo desafiador o professor pode buscar subsídios que lhe permitam enriquecer suas aulas e atrair os alunos ao seu mundo, ao seu modo de ver ou leva-los a descobrir novas vias de conhecimento e incitá-los a buscar o ‘novo’. Ainda que, as circunstâncias não sejam favoráveis. Para isso precisa sempre se questionar: *que Matemática ensinar? Como ensinar?*

É sabido que o professor nem sempre tem um ambiente propício para o desenvolver de suas ideias junto aos alunos ou o tempo não é favorável, sendo curto o prazo das aulas ministradas por ele, além da formação inicial muitas vezes com pendências de conhecimentos para a docência e falta de formação continuada que muitos não tem acesso, assim como Bandeira ( 2006, p.02) afirma que

pensar em educação pressupõe pensar a formação docente e na prática pedagógica com qualidade. Para tanto se faz necessário entender a formação do professor para o desenvolvimento dos saberes docentes, o que exige qualificação, valorização profissional e políticas adequadas, considerando o lócus de trabalho do professor.

Surge a partir de então a grande necessidade de ideias que implementem incentivos aos professores, para que se ministrem aulas diferenciadas e atrativas de modo que tenham significado para os alunos. É de grande importância para o desenvolvimento dos discentes que as aulas não sigam sempre o modo convencional de aprender Matemática, como: decorar fórmulas, desenvolver cálculos e solucionar problemas.

Entretanto, relacionar a Matemática com a Música/arte é um dos vastos subsídios que se tem como ferramenta para que o professor saia da forma pragmática de ensinar Matemática, contextualizando o conteúdo com o cotidiano do aluno, lembrando, porém que, nem todo conteúdo matemático necessita de contextualização. Romper este lapso nem sempre é fácil, pois são vários aspectos, que permeiam o âmbito escolar, que desmotivam aos Professores e minimizam possibilidades de ampliação de seus horizontes, quanto à forma de ensinar Matemática.

### **Conteúdos matemáticos que podem ser usados juntos à música no Ensino Fundamental**

Conciliar conceitos matemáticos e musicais em estudos e oficinas implica em

mudanças, reforçando o aprendizado interdisciplinar e proporcionando ao aluno um conhecimento mais amplo da Matemática e da Música, e finalmente retirando a Matemática de um campo puramente abstrato e distante do “necessário” em nossa vida cotidiana e/ou acadêmica. (FONSECA, 2013, p. 13).

Sabemos que a Música faz parte da nossa sociedade, então quando a trazemos junto à Matemática com o objetivo de tornar a aula interessante e com uma nova/outra maneira de ensinar e aprender, acredito que provoque no aluno ânimo e motivação para estudar/gostar da Matemática.

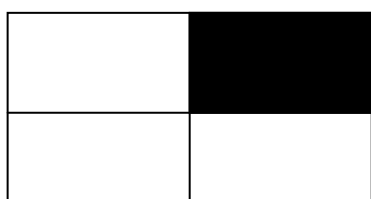
Trago os conteúdos matemáticos como *Frações* e *volume de sólidos* para observarmos mais de perto que conceitos musicais estão presentes e permeiam os tais conteúdos matemáticos. E, foi necessário breve revisão de cada conteúdo, para expor posteriormente uma experiência para se ensinar/fazer em sala de aula.

## Frações:

A partir da necessidade do ser humano de obter medidas com mais precisão e exatidão é que surge a fração. A ideia de Fração pode ser representada da seguinte forma: Se tivermos uma folha de papel em branco



Dizemos que esta folha é a unidade ou o todo ou o inteiro. Ao dividirmos esta folha em quatro partes iguais e pintarmos um dos retângulos formados, temos:



Para representarmos em fração tal situação utilizamos a seguinte forma:

$$\frac{1}{4}$$

✚ O número 1 é o numerador da fração e indica a quantidade de partes em que a figura foi pintada.

✚ O número 4 é o denominador da fração e indica a quantidade de partes em que a figura foi dividida.

Obs.: Lemos a fração da seguinte forma: um quarto, ou seja, da figura que temos anteriormente, apenas uma parte do seu total (quatro partes) foi pintada.

## Volume de sólidos:

Calcular a medida do volume de um sólido geométrico é descobrir a quantidade de espaço que este sólido ocupa. Entre os volumes que podemos calcular temos: O volume de um cubo, o volume de um paralelepípedo, o volume de um prisma, o volume

de um cilindro, o volume de um cone e o volume de uma esfera. Mas, somente o volume do Cilindro nos é necessário neste momento, para a experiência que será exposta mais adiante.

Para se calcular o volume do cilindro (**V**) basta tomarmos a área da base (**B**) e multiplicarmos pela medida da altura (**h**). Representamos isto na seguinte fórmula:

$$\mathbf{V = B \cdot h}$$

Lembrando que, a área da base pode ser calculada como:

$$\text{Área da base} = \frac{(\text{comprimento da circunferência})}{\text{diâmetro (fora)}} \times (\text{raio})^2$$

E o raio como:

$$\text{Raio} = \text{diâmetro (dentro)} \div 2$$

## **Experimento**

Cheguei, portanto ao ponto que me é cabível expor conteúdos matemáticos que podem ser relacionados com Música. Conteúdos como: Frações, proporção, Capacidade, volume podem ser vistos na oficina que mostramos a seguir. Vou utilizar uma experiência já realizada por uma professora em sala de aula. Ao tomar oito copos cilíndricos, vou delimitar e marcar as seguintes proporções em cada um da seguinte maneira: 1 (sendo que neste não é necessário delimitar o seu tamanho, pois ele é o próprio inteiro), 8/9, 4/5, 3/4, 2/3, 3/5, 8/15, 1/2, usando o conhecimentos dos alunos sobre frações e volume.

♪ Lembrando que, para se calcular o volume de um copo cilíndrico se deve fazer o produto entre o tamanho da área da base (**B**) e a altura do copo (**h**), e que resumimos na fórmula: **V= B.h**.

Após ser feito tal procedimento é necessário que se preencha todos os copos com água (cada copo deve ser cheio até a altura em que foi marcado), em seguida deve se tomar uma vareta de madeira para tocá-los. É importante observar que cada copo emitirá um som diferenciado, sendo que o copo que possuir mais água produzirá um som mais grave e conseqüentemente o copo que possuir menos água emitirá um som mais agudo. Então concluir-se-á que, cada fração desta, respectivamente, representa as notas musicais Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá, Si.

Note que, quando o copo que está cheio (1) é tocado juntamente com o que está pela metade (1/2), ambos emitem o mesmo som, porém o copo que está cheio produz um som mais grave do que o copo que está pela metade; isto ocorre pelo fato do copo que está pela metade está sendo tocado uma oitava acima do copo que está cheio, ou seja, é a mesma nota Dó, porém uma grave e outra aguda.

Na oficina que foi exposta, proporciona ao professor juntamente com os alunos diversificar a aula, de modo que a mesma seja atrativa sem deixar de utilizar conteúdos da Matemática pura. Pois as aulas de Matemática, para alguns alunos, chega a causar uma tensão ou um desconforto criado pela ideia que muita das vezes permeia em nosso meio; ideia esta que afirma que aprender Matemática é para pessoas seletas. E não é tão fácil romper com este paradigma ultrapassado, mas a Música é um dos vastos conteúdos que podem ser levados à sala de aula, aqui especificamente nas aulas de Matemática, com o intuito de despertar nos alunos uma aproximação maior pela disciplina.

Acredito ainda que “talvez algum dia estudos possam comprovar a ligação entre o treinamento musical e a melhora no desempenho matemático e científico” (NUNES, 2012, p.18).

Nunes (2012) menciona que até ao se cantar a simples música *Parabéns pra você* dentro da sala de aula pode se produzir com a turma aprendizado da seguinte forma:

ao cantar a canção um grupo bate palma a cada sílaba, nas semínimas. Outro grupo bate palma no primeiro tempo de cada compasso, outro no primeiro e terceiro tempos, um quarto grupo bate palma oito vezes em cada compasso. Assim, os alunos poderão comparar o todo, a metade, o quarto e o oitavo e estabelecer uma relação. Nesse caso, a relação matemática existente em uma canção é mais facilmente compreendida e se torna menos abstrata (NUNES, 2012, p.21).

Mesmo sabendo que trabalhar este tipo de oficina em nossas escolas nem sempre é viável, pelo frágil sistema educacional que nos cerca. Mas, é possível pelo menos uma vez no trimestre o educador desenvolver com a turma uma oficina diferenciada, como a que foi citada anteriormente, ou uma nova que ele possa criar. Afim de, enriquecer o aprendizado dos alunos e mudar o ambiente que muitas das vezes se torna cansativo e sem motivação para quem vai aprender.

Ao observar com mais precisão o poder e a capacidade de transformação que a música exerce sobre a sociedade é possível perceber então que, “a música cria um ambiente livre de tensões, facilita a sociabilização, cria um ambiente escolar mais abrangente e favorece o desenvolvimento afetivo” (CAMPOS, 2009, p.16). Isso fortalece a concepção de que oficinas envolvendo práticas diferenciadas podem sim ser atrativas e gerar aprendizado com significado.

Os benefícios provindos desta conexão entre a Matemática e a Música são vastos, como declara Campos, que ao se desenvolver tais práticas pedagógicas

há interação com o outro e consigo mesmo, capacidade de criar e experimentar, dinamizar a aprendizagem de conteúdos formais do currículo da escola e trazer alegria ao ambiente escolar, estimulando a comunicação, a concentração, a capacidade de trabalhar e se relacionar melhor em grupo (CAMPOS, 2009, p.16).

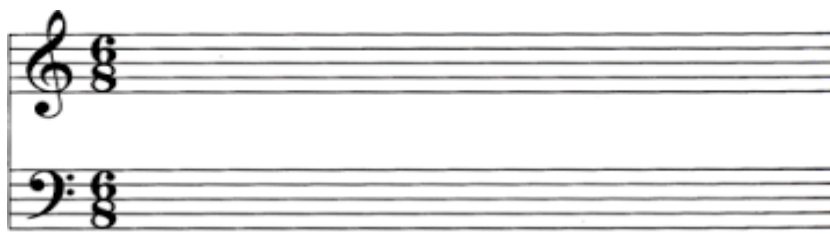
Dentre tantos benefícios citados que a música favorece à nossa sociedade, dentro da educação ela pode exercer importante papel para a criatividade de nossos alunos que estão passivos ao dado pelo professor/a. A música por muitos que não compreendem o que favorece a capacidade humana renega em espaços educativos. Como cita Nunes (2012) que Platão e Confúcio já diziam “que a música deveria ser um dos quatro pilares no processo de aprendizagem (p, 18)”, pelo fato da grande influência que ela exerce sobre nós. Reintero então: a arte, ciência e a filosofia favorece um ambiente criativo em espaços educacionais.

### **Utilizando o compasso da partitura para o ensino de frações**

Utilizar o compasso da Partitura Musical é uma ótima ferramenta para diversificar as aulas de Frações.



Ao observarmos a figura a seguir, veremos que ao lado da clave de sol e da clave de fá há dois números racionais em forma de fração, representando a fórmula do compasso. O Numerador da fração indica quantos tempos caberá no compasso e o denominador a quantidade de valores que é representada por figuras.



As figuras grafadas na partitura indicam a duração relativa do som e do silêncio. Cada uma delas possui um determinado valor. Como nos mostra a figura a seguir.

	= 1; Semibreve
	= 2; Mínima
	= 4; Semínima
	= 8; Colcheia
	= 16; Semicolcheia
	= 32; Fusa
	= 64; Semifusa

Quando se observa a duração de cada figura, é notável que um padrão se repete. O que ocorre é que a figura seguinte é sempre a metade da anterior.

Se eu pegar, por exemplo, uma fração  $\left(\frac{4}{4}\right)$  como identificação do compasso. Terei que a parte de baixo da fração, o denominador, me informará o tipo da figura pela qual me baseio para a análise posterior. E como o número 4 faz menção a figura semínima, ela será a figura que preencherá o compasso. Já no numerador vem a informação de quantas figuras cabem dentro de cada compasso. Ou seja, esta fração  $\left(\frac{4}{4}\right)$  me diz que dentro de cada compasso caberá quatro semínimas.

Ainda se eu tomar a fração  $\left(\frac{4}{8}\right)$ , o meu compasso poderá ser representado por quatro colcheias seguindo a fórmula anterior.

É importante salientar que, é prazeroso trabalhar os dois conteúdos, Matemática e Música, tendo um como aliado do outro. NUNES (2012, p.20) diz que Lozanov (1978) sugere que a música tem grande influência nas dimensões cognitivas do aprendiz, acelerando significativamente a quantidade de informações retidas.

Se o professor ousar e experimentar fazer esta relação no âmbito escolar, os alunos podem ter mais estímulo e motivação para aprender Matemática com algo diferente. O professor pode pensar para além dos conteúdos, mas que Matemática ensinar? Como ensinar?

## V. SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA COM A MÚSICA: o que os professores de Matemática narram?

*O educador deve compreender os desafios de atuar no contexto em que está imerso e não somente ser um profissional da educação que atua na sua sala de aula entre quatro paredes.*

*Esmeraldo Pires e Tatiane Morais, 2015.*

Ter uma visão formada sobre determinados assuntos e se restringir somente a ela faz com que nos tornemos pensadores individualistas, com uma visão convergente e com horizontes curtos e finitos. Compreender o que o outro pensa, buscar entender o ponto de vista do outro e tentar compreender a forma que o outro vê é o caminho para quem busca a sabedoria e o conhecimento profundo.

Com a finalidade de ampliar horizontes sobre o estudo da Matemática e a Música em sala de aula, entrevistei dois professores de Matemática da Escola Municipal, localizada na Agrovila Castelo Branco, Zona rural do Município de Castanhal, Pará. Buscando compreender a forma que cada professor entende como possibilidades novas/outras metodologias, estratégias e prática de oficinas, envolvendo a Matemática e a Música e identificando o como fazer essa nova maneira de ensinar e aprender e quais seriam os enfrentamentos e êxitos ao juntar as duas áreas do conhecimento dentro das escolas, com o foco de dinamizar e diferenciar as aulas de Matemática.

Indo ao encontro da questão de investigação, em que indaga: *Que possibilidades as partituras musicais oferecem para o ensino de Matemática em sala de aula?* Fui ao campo com o intento de compreender como os professores veem a ligação da Matemática com a Música nessa perspectiva para tentar entender se havia ou não como implementar as aulas de Matemática tendo a Música - *as partituras musicais* - como aliada.

Nesta análise, utilizei pseudônimos para identificar os professores, os sujeitos da investigação em momentos que apresento seus relatos quando os entrevistei. Ao dialogar com eles, em entrevista estruturada, propus alguns questionamentos. Indaguei sobre *como eles viam possibilidades de interligar a Matemática com outras disciplinas?*

O professor Elajian respondeu que:

*É de fundamental importância fazer esta conexão entre a disciplina que se estuda com as outras disciplinas ou outro aspecto qualquer do cotidiano dos alunos. E pensando melhor, cruzamos esta ponte diariamente, pois ao se estudar Matemática utilizamos outras disciplinas, principalmente a Língua Portuguesa (Relato do Professor Elajian, 2017).*

A esse respeito o professor Sandro diz: “Vejo que muitas disciplinas precisam uma da outra, e ao se tratar de Matemática, muitos conteúdos podem ser estudados com o auxílio de outras disciplinas” (Entrevista, Maio, 2017).

Esses professores afirmam que as disciplinas que estudamos em nossas escolas estão interligadas e constantemente fazemos o uso de uma em função de outra. Mesmo que não se veja de imediato, isso ocorre sempre. Esta “interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista” (BONATTO; BARROS; GEMELI; LOPES; FRISON, 2012, p.4). Nisto consiste fazer esta conexão da Matemática com outras disciplinas.

Existem alunos que se identificam com algumas disciplinas e com outras não. Então quando, por exemplo, o professor está lecionando a disciplina de Matemática, mas o aluno não se identifica com o conteúdo que está sendo ministrado e acha até ultrapassado e chato, tem-se duas opções: ou o professor continua a aula ou pode mudar seu modo de ensinar com o intuito de atender o propósito da escola: o ensinar e aprender. Sabemos que nem todo conteúdo matemático precisa ser contextualizado, mas se relacionarmos o que se está estudando com o que o aluno está estudando em outra disciplina que ele tem mais interesse, isso pode prender a sua atenção e motivá-lo a realmente participar da aula e não simplesmente ser um ouvinte na plateia do professor.

Na sequência da entrevista perguntei aos professores se já tiveram alguma forma de contato com a Matemática e a Música, juntas? Como foi essa experiência?

O Professor Elajian disse: “*não tive diretamente um contato com práticas e oficinas envolvendo Matemática e Música. Mas já li uns artigos sobre e acho interessante fazermos esta junção, principalmente em sala de aula*” (Entrevista, Maio, 2017).

Diferente do professor Elajian, Sandro diz nunca ter tido esse tipo de contato, mas acha que deve ser agradável fazer esta conciliação.

Como já afirmei anteriormente em uma das seções, que não são todos professores que percebem de imediato que a Matemática e a Música, juntas, podem ter alguma ligação ou até mesmo produzir aprendizados. Alguns até veem esta ligação, mas não conseguem encontrar meios pelos quais se possa pôr em prática estratégias que contenham a Matemática e a Música juntas e uma servindo de auxílio à outra. Mas isto pode ser percebido quando se têm ciência sobre ambos os conteúdos. Vaz e Pinho (2011, p.179) afirmam que

em diversos elementos da música, percebemos nitidamente a presença da matemática: nos tempos e nas durações dos sons; nas fórmulas dos compassos; nas medidas dos elementos sonoros, como intensidade e frequência — que se relacionam, respectivamente, ao volume e às alturas das notas musicais; na formação de escalas, acordes e outras relações harmônicas.

Portanto esta relação – Matemática e Música- é perceptível e existem muitos conteúdos matemáticos que podem ser trabalhados com o auxílio da Música.

Seguindo com a entrevista, fiz a seguinte indagação: *Quais as possibilidades para que conceitos da Matemática e da Música sejam inseridos em sala de aula? De que forma?*

O professor Elajian afirma:

*para que conceitos Matemáticos sejam inseridos junto à música em sala de aula, antes de qualquer coisa é necessário que os professores tenham mais informação sobre o assunto e sejam capacitados através de cursos e oficinas à eles ministrados, para que haja possibilidade de inserir tal prática na escola (Relato do professor Elajian, 2017).*

Já o professor Sandro declara que “a formação do docente deve ser primordial, pois eles devem está capacitados para trabalhar conteúdos que envolvam os dois conceitos em sala de aula”. Pois ao pensarmos em um conteúdo como “a função dos ritmos na música o indivíduo deve ter competência numérica básica” (NUNES, 2012, p.18), ou seja, ambos os conteúdos necessitaram um do outro para se aprender em conjunto com a Matemática e a Música.

Como afirmam os professores, para que seja possível a inserção de oficinas envolvendo Matemática e Música nas escolas é essencial que os professores tenham habilidade para trabalhar com a Música, ter noções de conceitos musicais e saber utilizar esses conhecimentos dentro da aula de Matemática.

Por isso a formação continuada do docente é de grande valia para que o professor atenda a demanda da sala de aula em momentos atuais. Assim como afirma Bandeira (2006) que, a questão da formação continuada deve ser enfrentada com maior preocupação. E destacar neste contexto, como temáticas privilegiadas, as discussões e investigações sobre a formação de professores reflexivos, de professores autônomos e de pesquisadores. Dá condições favoráveis para que o professor não pare de estudar é o que muitas vezes falta para que possa sempre está aprimorando conhecimento, descobrindo novos rumos ou até mesmo redescobrando o que possa ter ficado na “página do esquecimento” (BANDEIRA, 2006, p.1).

Ao serem questionados sobre *como Eles viam a utilização da Música e da Matemática inseridas na prática em sala de aula?* Elajian responde que vê *“uma solução metodológica muito importante ao se utilizar a Música no ensino da Matemática. Pois o professor é um agente que pode e deve ser capaz de projetar e inserir novas ideias ao ministrar sua aula”* (Entrevista, Maio, 2017).

Sandro declara que *“mesmo com as dificuldades que os professores possam enfrentar ao se trabalhar este tipo de oficina, o resultado do trabalho quando feito com qualidade pode ser muito proveitoso e agradável”* (Entrevista, Maio, 2017).

Utilizar-se de novas metodologias de ensino é sempre bom. Inovar quando o tradicional não surte efeito pode ser o caminho para remediar o sistema de ensino precário que instaurado está. Pôr em prática o ensino da Matemática conectado a Música é uma maneira inovadora que os professores podem reinventar para tornar os conteúdos mais significativos e as aulas mais dinâmicas. Pois *“a escola compreende professor e aluno, envolvidos emocionalmente, a essa junção só surgirá aprendizagem se o professor lançar desafios e o aluno ser capaz de enfrentá-los”* (BONATTO; BARROS; GEMELI; LOPES; FRISON, 2012, p.5), pois bem, ainda que seja desafiadora tal prática, mas levará os alunos a serem agentes capazes de construir, descobrir e inovar.

Na sequência da entrevista os professores foram interrogados com a pergunta: *quais dificuldades, que vocês supõem que seriam enfrentadas ao tratarmos da junção de Matemática e Música?*

Elajian declara que

*Tudo que é novo causa impacto. Em se tratando das turmas do ensino Fundamental, os alunos podem de início apresentar certa rejeição, pelo fato de estarem adaptados ao modo tradicional de ensino. Mas*

*acredito que o resultado possa ser positivo com a insistência e determinação do Professor (Entrevista, Maio, 2017).*

Sandro por sua vez diz que

*Por estarmos falando de uma escola pública, sabemos que as aulas durante a semana são poucas e o tempo para ministrar o extenso conteúdo exigido é curto. Então, penso que o tempo, neste caso, seja o nosso maior inimigo quando pensamos em inserir esse tipo de oficina em nossas aulas. Mas ainda que não se aplique essas práticas rotineiramente, pelo menos uma vez no semestre creio que seja viável executarmos (Entrevista, Maio, 2017).*

Observa-se que a preocupação maior dos professores é devido à escassez do tempo para as aulas, e a aceitação dos alunos que pode não ser de imediato ao se aplicar oficinas e essas conexões em sala de aula. O que também pode ocorrer na prática é a dificuldade dos alunos em aprender ou compreender o que está sendo apresentado, pois há alguns tipos de oficinas que podem exigir que eles saibam ou tenham uma base sobre conceitos musicais, com a finalidade de entender a relação que há entre o que se estuda na Matemática com a Música.

Continuando a entrevista com os professores, perguntei-lhes: *Quais os benefícios de desenvolver práticas que tenham a conexão da Matemática com a música?*

Elajian respondeu que

*além de fazer o aluno perceber que com a Música ou propriamente dito com conceitos musicais eles podem aprender Matemática, resultados positivos poderão surgir como a harmonia entre a turma, a concentração e o entusiasmo por aprender a Matemática com algo diferente (Entrevista, Maio, 2017).*

Já o professor Sandro afirma que

*Por se tratar de uma oficina, poderemos observar a interação da turma causando um bem-estar no ambiente de estudo. E, como a Música é para a maioria das pessoas uma fonte para diminuir a tensão do dia-a-dia, refletir ou se alegrar, a junção da Matemática com a Música pode provocar um estímulo para o aluno aprender de forma prazerosa (Entrevista, Maio, 2017).*

Assim como os professores afirmam, os benefícios provindos da interseção entre Matemática e Música são vastos. Estudos declaram que o prazer que se alcança ao ouvir, ao cantar ou tocar uma Música é muito grande. Pereira (2013, p.64) diz que

“aprender Matemática através da Música é bastante atrativo, pois ela está presente em nosso cotidiano. É difícil encontrar uma pessoa que não goste de música”.

E, quando pensamos nesta proposta em sala aula desfrutaremos de pontos positivos, como expõe o professor Elajian, os quais são a concentração dos alunos, a motivação por descobrir “o novo” e a harmonização em meio à turma poderá ser visto ao trabalharmos tal oficina na prática. Nunes também declara que

a música pode proporcionar muitos benefícios em âmbito escolar, segundo uma pesquisa realizada pelo psiquiatra e educador búlgaro Dr. Georgi Lozanov, na qual se sugere que a música influencia nossa capacidade de relaxamento, rejuvenescimento e concentração (2012, p.20).

Ou seja, são infinitos os benefícios que a música nos oportuniza. Em sala de aula a música tanto a sua melodia, harmonia, como sua teoria pode provocar varias apreensões que ainda não identificamos, pois muito não foi trabalhado.

Muitos alunos durante a aula de Matemática veem grande barreira entre conteúdos matemáticos e o professor, pois não conseguem seguir o raciocínio do professor enquanto ele apresenta ‘sua’ explicação. Pois é notório que

alguns professores acreditam que ser professor é apropriar-se de um conteúdo e apresentá-lo aos alunos em sala de aula. Mudar essa realidade é necessário para que uma nova relação entre professores e alunos comece a existir dentro das escolas. Para tanto, é preciso compreender que a tarefa docente tem um papel social e político insubstituível, e que no momento atual, embora muitos fatores não contribuam para essa compreensão, o professor necessita assumir uma postura crítica em relação a sua atuação recuperando a essência do ser “educador” (LOPES, 2009, p.3).

E, ao pensarmos na Música como auxílio e estratégia para trazer o aluno mais perto do professor é uma das muitas ferramentas que temos para usar em prol da educação e da melhor qualidade do ensino que tanto se busca.

Quando os Professores forem interrogados sobre a seguinte questão: *Por se tratar de uma escola do campo, há possibilidades que isso [Matemática e Música] possa influenciar de alguma forma no resultado da prática?*

Elajian diz que

*Mesmo que estejamos em uma escola do campo eu não vejo uma diferença notável entre o ensino que é exposto em uma escola da zona urbana e uma escola do campo. Vejo que, as práticas desenvolvidas*



*nas escolas de zona urbana também podem ser executadas em nossa escola. É simplesmente uma questão de disponibilidade e força de vontade do educador que queira alargar horizontes* (Entrevista, Maio, 2017).

Seguindo o mesmo pensamento, Sandro declara dizendo que

não, pois os profissionais que atuam como docentes devem está preparados para planejar e inserir estratégias capazes de romper qualquer paradigma que lhes são imposto. Tanto no campo como em qualquer outro lugar há possibilidades de se fazer um ensino com qualidade (Entrevista, Maio, 2017).

Os professores, não veem diferença entre realizar a oficina na escola do campo e na escola da zona urbana, como afirma Elajian em seu dito, e creem que a prática de relacionar a Matemática e a Música em sala de aula seja uma ferramenta de ensino capaz de se utilizar em qualquer ambiente.

Nessa perspectiva, para que os professores desenvolvam novas práticas de ensino, é uma questão de força de trabalho e criatividade do professor. Tanto no campo quanto na área urbana a Matemática pode ser ensinada com a ajuda dos conceitos musicais, e reafirmo que é necessário para que a prática aconteça se precisa de mediadores que potencializem “sua ação modificando sua postura como educador. É necessário aprender como desafiar, incentivar, provocar e desequilibrar saberes pré-concebidos”<sup>4</sup> dos alunos. Ainda sobre os professores é necessário que dominem o conhecimento tanto do ensino da Matemática quanto o domínio de noções dos conceitos musicais para poder expor aos alunos a relação entre ambos os conceitos, para que esta relação seja clara e inteligível.

Dando prosseguimento na entrevista pedi aos professores que dessem *alguma sugestão de como seria viável, no seu ambiente de trabalho, executar oficinas envolvendo Matemática e Música.*

Eles expuseram com ênfase:

*Seja nesta ou em qualquer outra escola, só seria viável aplicarmos um tipo diferenciado de oficina se tivéssemos pessoas capacitadas e dotadas de conhecimento sobre o que se vai trabalhar, neste caso professores de Matemática que dominem conteúdos relativos a conceitos musicais* (Relato do Professor Elajian, 2017).

*Para se executar tais oficinas, creio que seria necessário mais tempo para que houvesse um melhor resultado da prática. Pois só o tempo que se tem em sala de aula durante a semana é resumido, e executar*

---

<sup>4</sup> (<http://revistapontocom.org.br>)

*este tipo de oficina com os alunos que não dominam conteúdos musicais pode levar mais tempo do que se pensa* (Relato do Professor Sandro, 2017).

Nas falas anteriores os professores explicitam que para se tornar possível as práticas envolvendo Matemática e Música em sala de aula é preciso ter profissionais competentes para trabalhar e surtir resultado positivo, além disso, é preciso que o tempo disponível para se fazer tal trabalho seja viável.

Por isso é primordial se resgatar “a importância de se considerar o professor em sua própria formação, num processo de autoformação, de reelaboração dos saberes iniciais em confronto com sua prática vivenciada” (NUNES, 2001, p.4). Esse confronto do professor consigo, é sempre necessário e produz bons resultados, pois “na formação dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática” (FREIRE, 2000, p.43).

Finalizando a entrevista perguntei: *Quais conteúdos Matemáticos são possíveis de identificar relacionados à Música?*

Em sua fala entusiasmada o professor Elajian enfatiza:

*Pelo que já pesquisei e li, quando relacionamos a Matemática com a Música como uma proposta de ensino da Matemática, conteúdos como Fração e Proporção são possíveis de se aplicar na prática em uma aula. E são conteúdos que podem ser trabalhados com toda a turma, capaz de nela gerar uma motivação a mais para se aprender Matemática* (Entrevista, Maio, 2017).

Sandro por sua vez fala: “Como não tive um contato maior com a Matemática e a Música juntas não consigo identificar conteúdos matemáticos que estejam engajados na Música”.

É visível que um dos professores consegue ver uma relação entre a Matemática e a Música, pelo fato de já ter lido sobre. Mas o outro professor se soma aos muitos professores que nunca ouviram falar e nem sabe como se estabelece a conexão da Matemática com a música.

Além de frações, proporção, razão, volume, os quais podem ser trabalhados em oficinas do Ensino Fundamental, existem vários outros conteúdos como logaritmos, progressão geométrica e média aritmética, tais assuntos podem ser trabalhados no Ensino Médio com o auxílio da Música. Campos (2012, p. 28) afirma que; “a escala

temperada foi construída e sistematizada com a invenção dos logaritmos”. Portanto, a Matemática está cravada na Música assim como a Música na Matemática.

Existem muitos conteúdos matemáticos que para alguns alunos é cansativo de se trabalhar, mas ao pensarmos em vias que minimizem esta situação, a música é uma excelente proposta para servir de suporte ao se ensinar Matemática. Gerando uma aula com motivação, despertando a curiosidade e criatividade dos alunos e levando-os a procurar e descobrir novos caminhos. Esse movimento pode incitá-los a serem construtores de novos saberes e não meros repetidores de conhecimentos que o professor transmite em sala de aula.

## VI. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: como ‘escuto’ a música na Matemática?

*Ouçã, consegue ouvir a música? Eu consigo ouvi-la em qualquer lugar: no vento, no ar, na luz, está ao nosso redor. A gente precisa se abrir, a gente só precisa ouvir.*

O Som do Coração, August Rush, 2007

*Eu consigo ouvi-la em qualquer lugar a Música e a Matemática.* No filme “O Som do Coração” de August Rush (2007) escutei/enxerguei Música e Matemática em momentos em que um aluno de 11 anos frequentava a The Juilliard School junto a seus colegas adultos e elaborava partituras de uma Sinfonia em que se utilizava de conteúdos matemáticos avançados. Mas um diálogo me intrigou e me fez pensar mais ainda: “Sabe o que é música? – Ligação harmônica entre todos os seres vivos”. Ou seja, tudo pode ser junto. Podemos estudar ligando as coisas, a vida...

Enquanto professores, devemos ser abertos ao desconhecido, à criatividade, às Ciências, à Arte e à Filosofia. Precisamos estar prontos á mudanças, ao novo, ao experienciar, a vida... É preciso fazer o que nos é atribuído: ensinar conteúdos matemáticos. Quando não se aprende quer dizer que não se foi ensinado! Então enquanto professores precisamos saber a causa.

Escrever sobre Matemática e Música me fez refletir sobre a forma de ensinar. Muitas vezes nos adaptamos ao usual e isto se arraigou em salas de aula que já nem se tem vontade de ousar e diversificar modo de ensinar. Mas olhando para o futuro ainda dá tempo de olharmos com outros olhos a educação instaurada e sermos agentes modificadores do conhecimento e não seguirmos sempre o caminho que um dia nos foi proposto.

Não quero aqui declarar que ensinar Matemática com contextualização seja sempre viável, mas quero reforçar dizendo que, sempre que possível devemos reinventar nosso método de ensino para que cresçamos junto à qualidade da Educação e aqui Educação Matemática. O que falta, enquanto professores são formação continuada e condições para se trabalhar e estudar ao mesmo tempo. Pois acredito que o professor

que está a lecionar, a sua formação deve ser constante, sabendo que o conhecimento se expande constantemente e o novo sempre está para ser descoberto.

Usar a Música como estratégia de ensino para se ensinar e aprender Matemática é um canal bastante instigante. Pois já sabemos que esta relação acontece e "abrange conceitos matemáticos desde os mais simples, como as frações nas divisões de compasso, até os mais complexos, como os logaritmos na construção de sua escala moderna" (FONSECA, 2013, p. 107).

O Processo da pesquisa seguiu caminho com várias ramificações e possibilidades, não modelos de fazer. Os professores ao responderem as perguntas penso que ficaram vislumbrados com a ideia do 'diferente'. Identifiquei que é sempre viável executar oficinas envolvendo Matemática e Música em sala de aula, independente do local e do espaço, basta termos professores qualificados e capazes de realizar tais oficinas e levar os alunos à compreensão de como as conexões podem acontecer.

## VII. REFERÊNCIAS

BANDEIRA, H. M. M. **Formação de professores e prática reflexiva**. IV Encontro de pesquisa em educação da UFPI, 2006.

BOGDAN, Roberto e BIKLEN, Sari K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Trad. Maria João Alvarez, Sara B. Santos e Telmo Baptista. Porto: Editora Porto, 1994.

BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. **Interdisciplinaridade no ambiente escolar**. IX ANPED SUL, 2012.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**, Brasília: MEC / SEF, 1998.

CAMPOS, G. P. da S. **Matemática e Música: Práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares**. VITÓRIA: UFES, 2009.

DIAS, L. K. ; DESCOVI, L. M. **A interdisciplinaridade entre Matemática e Música: Uma proposta dinâmica de ensino**. IV IEMAT, Agosto 2014.

FONSECA, D. F. **Aspectos estruturais e históricos que relacionam a Música e a Matemática: Uma abordagem interdisciplinar para a aplicação de médias, progressões e logaritmos, no ensino médio**. LAVRAS: UFLA, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 16 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

LOPES, R. de. C. S. **A relação Professor Aluno e o processo Ensino Aprendizagem**. Ponta grossa, 2009.

NUNES, R. M. **Relação entre Matemática e Música: Uma proposta para o ensino de frações equivalentes e proporções no sétimo ano**. CANOAS: UNILASALLE, 2012.

NUNES, C. M. F. **Saberes docentes e formação de professores: Um breve panorama da pesquisa brasileira**. Educação & Sociedade, ano XXII, nº 74, Abril/2001.

OLIVEIRA, A. P. de S.; SABBA, C. G. **Utilizando frações da Música à Matemática**. VII CBEM. Uruguaí, Set. 2013.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 6. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

PEREIRA, M. do C. **De Pitágoras aos dias de hoje**. RIO DE JANEIRO: PROFMAT, 2013.

SNYDERS, Georges. **A escola pode ensinar a alegria da música?** 2 ed. São Paulo: Cortez, 1994.

VAZ, L. J. L. da R.; PINHO, M. O. De. **Matemática e Música: Um minicurso interdisciplinar**. Unicamp, 2011.