

## MÚSICA E MATEMÁTICA: UMA POSSIBILIDADE DIDÁTICA A SER EXPLORADA

*Bruno Augusto Teilor*

*Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus - AFESBJ  
bruno.teilor@gmail.com*

*Sidnéia Valero Egidio*

*Universidade Federal do Paraná  
sidneiae@gmail.com*

### **Resumo:**

Considerando a dificuldade da aprendizagem de frações por alunos em aulas de Matemática (ONUCHIC-BOTA, 1997; NUNES; BRYANT, 1997), ensejamos focar (novas) propostas de abordagens didáticas para tal conteúdo (i.e. Frações) por meio do uso de músicas em salas de aulas. O foco deste minicurso é a formação de professores da Educação Matemática. Como contribuições, esperamos expandir práticas didático-pedagógicas de professores de Educação Matemática em serviço. Em suma, o processo de ensino-aprendizagem, especificamente de Frações, não pode ficar restrito às práticas tradicionais de ensino, uma vez que estas acabam deixando lacunas no processo de ensino-aprendizagem; o uso de músicas é uma das possibilidades.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Formação de Professores; Frações e Músicas.

### **1. Introdução**

Não é novidade no meio educacional a dificuldade que crianças e adolescentes possuem na construção do conhecimento e na aprendizagem significativa dos números racionais como um todo. Essa dificuldade de aprendizagem se observa em estudantes no mundo todo, como garante Groff (apud ONUCHIC-BOTA, 1997), o que leva a muitos pesquisadores se preocuparem em entender o motivo dessa barreira didática, como é o caso de Nunes e Bryant (1997), ao afirmarem que muito se é trabalhado com a significação parte-todo dos números fracionários, em detrimento de outros significados, o que com a mecanização do processo de cálculo, pode causar a falsa impressão de que os alunos entenderam o conceito em sua plenitude.

Vale lembrar que o tema é muito rico em significados, pois em vários contextos conseguimos trazer uma abordagem específica do uso das frações, como probabilidade, proporções, porcentagens e razões. Este minicurso propõe uma abordagem diferenciada na forma de ensinar frações, por meio de uma metodologia alternativa, envolvendo o conceito de

ritmo oriundo da Música. O foco será dado na formação de professores e discussão do tema por meio de um minicurso, uma vez que para se trabalhar com esta interdisciplinaridade, é necessário conhecer sobre figuras rítmicas e teoria básica musical. A motivação para essa escolha de tema e esta proposta vem de vários anos de experiência no meio musical, o que permitiu ao autor deste trabalho produzir e aplicar uma atividade matemática a alunos de reforço de uma escola particular da cidade de Curitiba misturando os conceitos de fração e ritmo. Os resultados, apesar de não ter sido um procedimento científico, portanto nos baseamos em empirismo, foram satisfatórios, o que gerou motivação para o aprofundamento do tema e escrita deste trabalho.

## 2. Referencial Teórico

A relação entre Música e Matemática vem de muito tempo atrás, na Antiguidade, onde se teve a gênese dos intervalos musicais que conhecemos atualmente. Os pitagóricos, por meio de um experimento simples, constataram que determinadas razões (na prática, frações) são responsáveis por gerar determinados intervalos entre duas notas musicais. O experimento consistia em dividir uma corda esticada e presa em suas extremidades pela sua metade, segurando-a, para analisar o som que era produzido com relação a corda inteira, notando-se, portanto, que a nota musical permanecia a mesma, só que mais agudo, o que foi denominado como sendo uma oitava acima da nota musical original. Note que esta relação estabelece uma razão de  $\frac{1}{2}$ , ou um para dois. O experimento continuou e foi constatado que outras razões poderiam gerar notas diferentes e agradáveis aos nossos ouvidos quando combinados com a nota original, como a razão  $\frac{2}{3}$ , que gerava um intervalo que ficou conhecido posteriormente como quinta. O curioso é que intervalos mais complexos, como, por exemplo, o trítone, composto pela razão de  $\frac{32}{45}$ , quando tocado junto a nota original, gera uma sensação de tensão e angústia, sugerindo que nosso cérebro “prefere” razões mais simples.

Se a música pode nos gerar sensações diversas como citado, será que algumas destas podem ser benéficas para, por exemplo, ajudar na concentração? Foi a pergunta que o psiquiatra e educador búlgaro Dr. Georgi Lozanov, como citado no artigo de Nunes (2012), responde, afirmando que a música influencia nossa capacidade de relaxamento, rejuvenescimento e concentração.

Relacionar a música com o estudo de frações e proporções é uma proposta interessante para o Ensino Fundamental. A música motiva e faz com que os alunos criem vínculos com o que está sendo estudado, isso facilita a construção do conhecimento. Em níveis mais avançados, por exemplo, no Ensino Médio, a música pode ajudar na compreensão de conteúdos com funções, logaritmos, progressões, entre outros. As alternativas para relacionarmos a música com a Matemática são quase ilimitadas. (NUNES, 2012, p. 21)

Além da parte harmônica e melódica, a Música se relaciona com a Matemática na parte rítmica. Qualquer pianista iniciante, por exemplo, sabe que para ler uma partitura é necessário saber dividir as batidas da música (denominada neste contexto musical de tempo) em subdivisões de acordo com a figura rítmica mostrada em sua partitura. Completar um compasso é uma tarefa que necessita, mesmo que intuitivamente, saber adicionar frações. Isso evidencia mais uma vez, a presença dos números racionais em contextos diversos.

Na perspectiva da Teoria das Múltiplas Inteligências de Howard Gardner (GARDNER, apud SILVA; NISTA-PICCOLO 2010, p. 198), o autor identifica oito potencialidades que se manifestam de formas e graus diferentes em cada indivíduo dependendo do estímulo que lhe é dado, a música é parte integrante da inteligência Musical-Rítmica, onde as capacidades diferem da inteligência Lógica-Matemática.

A inteligência lógico-matemática envolve a capacidade de analisar problemas, com lógica, de realizar operações matemáticas e investigar questões cientificamente [...] A Inteligência Musical acarreta habilidade na atuação, na composição e na apreciação de padrões musicais (GARDNER, apud SILVA, NISTA-PICCOLO 2010, p. 199)

Chiarelli (2014) defende que a escola deve respeitar as habilidades de cada indivíduo e também propiciar um ambiente que permita que outras inteligências possam ser desenvolvidas, uma vez que o próprio Howard Gardner afirma que todas as atividades que realizamos utiliza várias inteligências simultaneamente. Esta visão vai ao encontro com a proposta deste trabalho, uma vez que a interdisciplinaridade favorece o uso de mais de uma inteligência simultaneamente. Por conta da diversidade e complexidade do meio escolar, podemos conjecturar que, além dos alunos que já possuem uma afinidade maior com a inteligência lógica-matemática, um trabalho com números racionais que integre a música, pode favorecer para que alunos com outras capacidades possam desenvolver uma aprendizagem significativa deste conteúdo e, além disso, os que não possuam de forma tão

desenvolvida a linguagem música-rítmica, possam desenvolvê-la, o que na visão da autora, é uma das obrigações da escola.

Podemos ainda entender a Música como um recurso didático-metodológico, pois o mesmo pode ser entendido como um material didático manipulável. De acordo com Scolari (2008, p.4), “o uso destes objetos reais, nomeados de materiais didáticos manipuláveis que levam o aluno a tocar, sentir, manipular e movimentar, acabam por tornarem-se representação de uma ideia”. É possível sentir a Música e manipula-la com o auxílio de um instrumento musical ou mesmo um software de computador como o Guitar Pro, portanto, utiliza-la em sala de aula para o ensino de números racionais pode ajudar a aproximar a ideia, que a princípio é abstrata para os alunos, para um contexto mais palpável. Sarmiento (2010) contribui dizendo que uma aula onde existam estes materiais manipuláveis, terá maiores chances de atingir o objetivo de um saber consistente e significativo, pois propicia aos alunos ações que permitem a construção desse saber. O autor ainda alerta que o uso destes materiais manipuláveis não pode se reduzir a uma transposição meramente qualitativa, pois o aluno ainda deve ser capaz de “estabelecer semelhanças e diferenças, perceber regularidades e singularidades, estabelecer relações com outros conhecimentos e com a vida cotidiana e compreender as representações simbólicas da matemática” (SARMENTO, 2010, p. 2-3). Por conta da simbologia utilizada na música para padrões rítmicos, a transposição com o uso deste material manipulável pode ser facilmente relacionada a simbologia matemática. Em um compasso quatro por quatro, por exemplo, uma colcheia pode ser relacionada com a fração  $\frac{1}{2}$ , uma semicolcheia com a fração  $\frac{1}{4}$ , uma fusa com a fração  $\frac{1}{8}$ , e assim por diante, não havendo perdas, portanto, de significado.

### 3. Desenvolvimento e Roteiro

O minicurso consistirá de três etapas que detalharemos a seguir:

- *Introdução e discussão*

A ideia central desta etapa é apresentar os argumentos de o porquê a música deveria ser integrada à Matemática em uma proposta curricular como alternativa didático-metodológica, tal como foi detalhado no referencial teórico deste trabalho. Em um primeiro momento, iremos utilizar um monocórdio, instrumento similar ao que foi utilizado pelos

pitagóricos, para demonstrar as diferentes razões em que se pode dividir uma corda presa por suas extremidades, a fim de obter notas musicais de frequências diferentes. Esta atividade inicial tem o intuito de exemplificar a relação da música com a Matemática. Em seguida, iremos fazer uma segunda demonstração desta relação, mas com ritmo.

Com o auxílio de um metrônomo, uma guitarra e um datashow, iremos “tocar” as subdivisões rítmicas, representadas pelas figuras rítmicas de: mínima, semínima, colcheia, tercinas, semicolcheia, sextinas e fusa, explicando e mostrando no processo o que cada uma representa matematicamente, levando o público a sentir, na prática, o que é a batida ou demarcação de tempo. Todos esses conceitos são oriundos da música e é importante deixar claro que estamos tendo como pressuposto de que o público é leigo, musicalmente falando, o que não é um impedimento para a compreensão e inclusive aplicação desta proposta em sala de aula.

Após essa introdução mais dinâmica e interativa, iremos abrir a discussão com o público, se, com base no que eles viram até agora, a música pode ou não ser considerada um material concreto e manipulável nas aulas de Matemática. Iremos apresentar uma definição, de material manipulável, e em seguida, argumentaremos suas vantagens e potencialidades como recurso didático-metodológico, citando a Teoria das Múltiplas Inteligências de Howard Gardner.

- *Teoria Musical*

Nesta etapa, iremos introduzir alguns conceitos básicos da teoria musical necessários para que o professor consiga abordar este tema em sala de aula e sinta-se mais confiante e confortável ao falar e relacionar o assunto com a Matemática. Trataremos primeiro sobre as diferenças entre melodia, harmonia e ritmo, utilizando exemplos. De posse de um pedal de guitarra capaz de fazer gravações será apresentado ao público como estes três conceitos se relacionam e se complementam na hora de construir uma música. Para isso, será primeiro, gravada uma melodia simples para, em seguida, uma harmonia, e por último um andamento e batida.

Na sequência, abordaremos a importância das subdivisões rítmicas e suas figuras. Comentaremos como os pianistas, por exemplo, são capazes de interpretar uma música com

perfeição ao ler uma partitura, sem nunca ao menos ter escutado aquela música. Falaremos sobre demarcação do tempo, a importância de um metrônomo e o porquê de existirem Maestros ou Regentes de Orquestra. Neste ponto, teremos mais uma atividade dinâmica onde simularemos um Regente de Orquestra, para que o público bata uma palma sempre que um compasso for completado e outro iniciado.

- *Apresentação de uma proposta didática envolvendo Música e Matemática*

Por último, aplicaremos uma atividade com o público, simulando como seria uma proposta em sala de aula envolvendo frações e música, para alunos de 6º ano, em um contexto onde eles estão ainda adquirindo o conceito de adição de frações. Em um primeiro momento desta proposta, por meio de uma música conhecida, como a “Parabéns para você”, o público será levado a perceber que a marcação do tempo é algo natural e que fazemos sem ao menos perceber quando ouvimos uma música, ao bater o pé no chão, dançar, ou mesmo bater palma.

Em seguida, será realizada uma atividade prática sobre ritmo. O público será dividido em grupos, de acordo com a função rítmica que cada grupo irá desenvolver. Por exemplo, um grupo A ficará responsável por bater uma palma a cada 4 tempos. Um grupo B, ficará responsável por bater uma palma a cada dois tempos. Um grupo C, fará a marcação do tempo, batendo uma palma por tempo. O público será desafiado a tentar bater duas palmas em um intervalo de tempo, demonstrando, portanto, o padrão rítmico relativo a uma colcheia. Outros desafios serão propostos como bater três palmas em um intervalo de tempo, quatro, e assim por diante.

A ideia, agora, é relacionar estas subdivisões com as frações. O público, que está fazendo papel de alunos, terá de tentar encontrar que fração se corresponde a cada divisão rítmica que fizemos. Uma vez encontrada as relações, serão propostas problematizações para estimular o uso do conceito de música e das relações com a Matemática, tais como: “De que forma podemos somar duas ou mais frações, e obter um inteiro? Dê mais de um exemplo”. O objetivo destas problematizações é levar os alunos (no caso, o público) a refletirem e utilizarem os conceitos recém-abordados. Nesse momento, será chamada a atenção para a função do professor em sala de aula como um mediador do processo, orientando o raciocínio dos alunos. Uma resposta possível e simples, por exemplo, seria  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ .

O interessante é que essas respostas dadas às problematizações, ao final, podem ser reintroduzidas no contexto musical. A resposta dada como exemplo, pode ser relacionada com as batidas de colcheia que citamos no começo desta proposta, ou seja, duas batidas de palmas no tempo de uma batida de palma. Relações mais complexas podem surgir, como por exemplo,  $\frac{1}{2} + \frac{2}{4}$ . Apesar de sabermos que  $\frac{2}{4}$  e  $\frac{1}{2}$  são frações equivalentes, e isso é algo inclusive que os alunos podem e deveriam questionar, o interessante é que, musicalmente falando, o efeito é bem diferente. Nesse caso específico,  $\frac{1}{2} + \frac{2}{4}$  seria uma colcheia e duas semicolcheias. Esse padrão musical é amplamente utilizado pela banda inglesa Iron Maiden, e é conhecido como sendo uma “cavalgada”, pois lembra o som produzido pelos passos de um cavalo. Um pedaço de uma música utilizando este padrão pode ser tocado na guitarra, ou mesmo em um rádio, para demonstração. Devido a grande gama de respostas possíveis às problematizações, serão lidas algumas das respostas, interpretando-as na guitarra, para que a relação entre as frações e a música se concretize no sentido frações-música, diferente do que foi feito no começo desta proposta, onde a relação se estabeleceu inicialmente no sentido música-frações.

#### 4. Considerações Finais

Esperamos que, ao final deste minicurso, o público consiga visualizar um novo horizonte de possibilidades didático-metodológicas. A música é algo que acreditamos ser pouco explorado, muitas vezes, pelo próprio desconhecimento do tema por parte dos professores. Nesse sentido, acreditamos que a formação de professor continuada, por meio de minicursos, oficinas, ou até mesmo por uma mudança na proposta curricular das Universidades, seja crucial para que o professor tenha capacidade de explorar novos terrenos e quebrar alguns paradigmas, concretizando assim, um ensino de qualidade.

Esta proposta é apenas uma de muitas possibilidades em que a música se integra a conceitos matemáticos. Aqui não foram abordados, por exemplo, funções logarítmicas e sua relação com escalas musicais, ou então na Física, que o som é uma onda mecânica, possuindo propriedades físicas como comprimento de onda, frequência e fase. Esperamos motivar trabalhos, propostas, pesquisas, bem como ter abertura para continuar a desenvolver e aprofundar o tema. Afinal, além de suas inúmeras e verificáveis possibilidades didáticas, a música é algo prazeroso ao ser humano.

## 5. Referências Bibliográficas

CHIARELLI, L. K. M. **A música como meio de desenvolver a Inteligência e a integração do ser.** Monografia. Santa Catarina: Curso de Especialização em Psicopedagogia - Instituto Catarinense de Pós-Graduação. 2014.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças fazendo matemática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, R. M. **Relação entre matemática e música: uma proposta para o ensino de frações equivalentes e proporções no sétimo ano.** Trabalho de Conclusão de Curso. Canoas: Licenciatura em Matemática – Centro Universitário La Salle, 2012.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; BOTTA, Luciene Souto. **Uma nova visão sobre o ensino e a aprendizagem dos números racionais.** Revista de Educação Matemática. São Paulo: SBEM, ano 5, n. 3, p. 5-8, 1997.

SARMENTO, A. K. C. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.** 2010. Disponível em:  
[http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT\\_02\\_18\\_2010.pdf](http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf)  
Acesso em: 20 Mar. 2016.

SCOLARO, M. A. **O uso dos Materiais Didáticos Manipuláveis como recurso pedagógico nas aulas de Matemática.** 2008. Disponível em:  
<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1666-8.pdf> Acesso em: 20 Mar. 2016.

SILVA, V. L. T.; NISTA-PICCOLO, V. L. **Dificuldade de aprendizagem na perspectiva das inteligências múltiplas: um estudo com um grupo de crianças brasileiras.** 2010. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37417086009> Acesso em: 20 Mar. 2016.