

ISSN 2316-7785

A INTERDISCIPLINARIDADE ENTRE MATEMÁTICA E MÚSICA: UMA PROPOSTA DINÂMICA DE ENSINO

Luciani Konrath Dias
Faculdades Integradas de Taquara - FACCAT
lucianikonrath@faccat.br

Prof^a. Me. Lucieli Martins Descovi
Faculdades Integradas de Taquara - FACCAT
lucielidescovi@hotmail.com

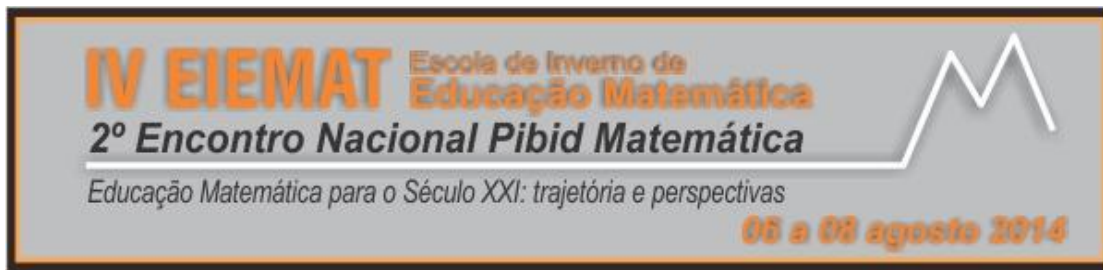
Resumo

O presente estudo analisou a aplicação de oficinas interdisciplinares como metodologia de ensino para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. O objetivo principal dessa pesquisa é o de identificar e analisar a proposta de inclusão da Música no contexto escolar, bem como sua relevância enquanto proposta interdisciplinar para o processo de aprendizagem da Matemática. A investigação subsidia-se em uma pesquisa-ação, em que a coleta de dados se desenvolveu através da aplicação de uma oficina interdisciplinar, envolvendo conteúdos matemáticos e musicais, com alunos do 7º ano do Ensino Fundamental. A análise dos dados ocorreu de forma qualitativa, visando à descrição, a partir de um tratamento crítico dos dados coletados. Os resultados preliminares da investigação mostram que esse tipo de metodologia revelou-se pertinente aos objetivos da pesquisa. Entre as contribuições do estudo destacam-se as reflexões sobre os processos de ensino e aprendizagem da Educação Matemática, procurando compreender quais os fatores mais relevantes de forma que haja uma aprendizagem mais ampla e significativa.

Palavras-chave: Educação Matemática; Música; Aprendizagem significativa.

1 INTRODUÇÃO

A educação escolar vem passando por um período de constante transformação. Na organização disciplinar, os temas normalmente são estudados separadamente em conteúdos isolados, o que promove, muitas vezes, uma perda de significados e, conseqüentemente, o fracasso do objetivo principal: a aprendizagem.



Um número crescente de pesquisas em Educação, no âmbito de contextualização dos conteúdos com a realidade e sobre a interligação de temas e assuntos distintos na busca de um conhecimento mais amplo e significativo, vem se efetivando nos últimos anos.

Nesse sentido, surge essa pesquisa com a expectativa de analisar a influência da Música e a utilização da mesma em processos de ensino e aprendizagem da Matemática, como proposta metodológica interdisciplinar aplicada em dinâmicas de sala de aula, para o ensino de conteúdos matemáticos nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

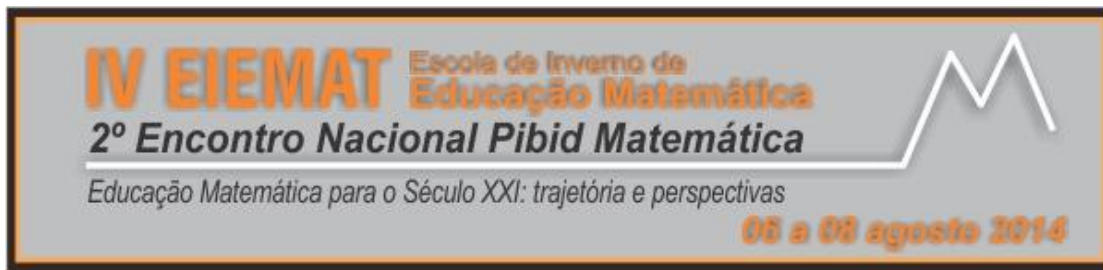
A inspiração dessa proposta foi o experimento de Pitágoras com o monocórdio, em que procurou investigar a relação entre o comprimento vibrante de uma corda e o tom musical produzido por ela. Com o experimento, Pitágoras estabeleceu relações entre a Matemática e a Música, associando algumas razões matemáticas de pequenos números inteiros ($1/2$, $2/3$ e $3/4$) aos intervalos musicais referentes às consonâncias perfeitas (oitava, quinta e quarta), respectivamente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este ensaio teórico está fundamentado em diversas obras, em sua maioria, de autores renomados nas áreas de Educação, Matemática e Música, entre eles, D' Ambrosio (1998), Abdounur (1999), e Kebach (2012).

2.1 A Educação Matemática e a Música: uma proposta interdisciplinar

O ensino de Matemática atualmente tem passado por transformações no sentido da abordagem dos conteúdos em sala de aula. Apenas expor os conceitos e aplicações matemáticas da maneira dita tradicional - com método expositivo, baseado na memorização das fórmulas e métodos de desenvolvimento dos cálculos matemáticos - não produz, muitas vezes, a aprendizagem esperada.



Nota-se, atualmente, uma ascendente discussão acerca das metodologias de ensino. As reflexões apontam para uma busca por metodologias para que a aprendizagem dos conteúdos escolares seja realmente significativa ao aluno.

Nessa perspectiva, Coll (1994) aborda a teoria de que a aprendizagem significativa exige, antes de tudo, uma mudança de paradigma na maneira de entender os processos de aprendizagens, e que a construção de significados que o aluno executa a partir do ensino depende, muitas vezes, dos procedimentos instrutivos ou didáticos adotados pelo professor, e ressalta ainda que, o aluno aprende um conteúdo quando este for atribuído de algum significado.

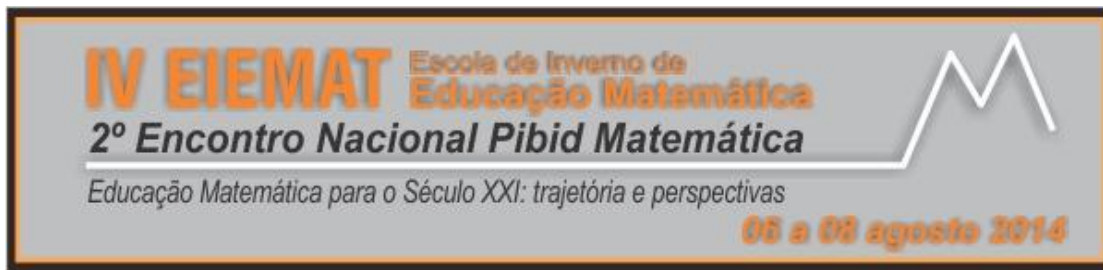
Nesse contexto, insere-se a mudança de um paradigma docente e a transição dos métodos de ensino tradicionais para um novo modelo, o interdisciplinar, na qual implica ao docente uma revisão de sua práxis, em que será necessária uma reflexão e uma análise crítica do cotidiano em sala de aula, bem como, uma avaliação contínua dos processos de ensino aprendizagem.

Nesse sentido, reforça Fazenda (2002, p. 78, grifo da autora): “[...] o processo de passagem de uma didática tradicional para uma ‘didática transformadora, interdisciplinar’ supõe uma ‘revisão’ dos aspectos cotidianamente trabalhados pelo professor”.

Essa interação interdisciplinar implica em uma melhor contextualização dos conteúdos para a aplicação em sala de aula. Uma metodologia interdisciplinar possibilita uma compreensão do assunto de forma mais ampla e significativa, uma vez que, desta forma, pode-se situar o conceito e a sua utilização prática que pode ser tanto dentro do conteúdo estudado, como também, em assuntos advindos de outras áreas do saber.

Seguindo essa teoria, D’Ambrosio (1998) ressalta a importância da Matemática para as demais disciplinas, sendo fundamental que o educador esteja familiarizado tanto com as novas tendências matemáticas, como também com as tendências que se manifestam em outras áreas do saber.

Diante do exposto, a inclusão da Música, no contexto escolar, mais especificamente no ensino da Matemática em sala de aula, trabalhada de forma interdisciplinar, adentra como uma valiosa ferramenta didática, objetivando a construção do conhecimento e propiciando uma



diversidade de experiências, permitindo ao educando reconstruções de significados de distintos modos.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

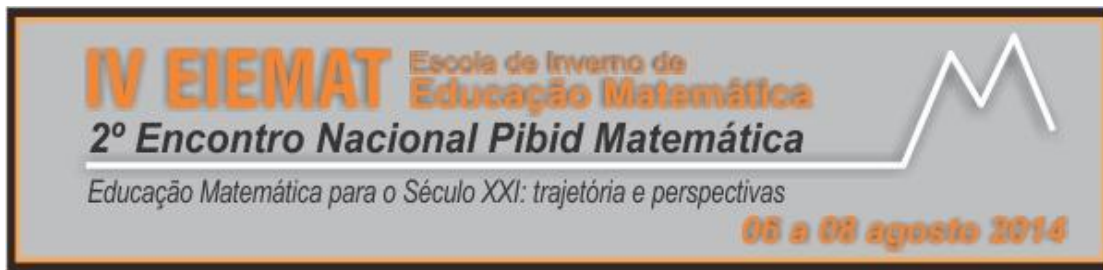
A proposta deste trabalho está fundamentada em pesquisa bibliográfica e exploratória. Trata-se de uma pesquisa-ação, devido à análise dos dados obtidos a partir do contato direto com a situação estudada, uma vez que a investigação ocorre dentro do contexto escolar, com a aplicação de uma proposta dinâmica, através de uma oficina interdisciplinar desenvolvida e aplicada pela acadêmica e pesquisadora a fim de satisfazer a teoria pesquisada.

A coleta de dados, estruturada em uma pesquisa de campo, se efetivou através da aplicação de uma oficina interativa envolvendo Matemática e Música, intitulada “Oficina: 2M (Música e a Matemática)”. Segundo Abdounur (1999), oficinas interdisciplinares favorecem significativamente a efetivação da construção de conhecimentos pretendidos, visto que oferecem uma maior diversidade em suas atividades. Sendo assim, a partir desta oficina poderá ser confrontada a teoria estudada com a prática aplicada, relacionando com objetivo desta pesquisa.

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A análise desta investigação ocorre a partir do atendimento realizado para a coleta de dados, com a aplicação da oficina interdisciplinar desenvolvida, subsidiada pelo referencial teórico desta pesquisa.

Sendo o objetivo desta análise o de investigar, através da prática aplicada em sala de aula, a possibilidade de inserção da Música para ensino de conteúdos matemáticos, foi realizada uma oficina interdisciplinar, criada e aplicada pela própria pesquisadora, na qual se confrontam os estudos da relação entre Matemática e Música, em uma dinâmica de sala de aula, onde serão estudados assuntos envolvendo conteúdos matemáticos (volume, razão e proporção) e conteúdos



musicais (notas, escala, duração), a partir da teoria das proporções harmônicas da escala musical pitagórica.

O primeiro momento da oficina foi utilizado para um breve conhecimento da turma. Para esse propósito, a pesquisadora aproveitou a oportunidade para descobrir os conhecimentos prévios que alunos tinham sobre o assunto.

Para tanto, se apresentou imagens e palavras relacionadas a Pitágoras e suas descobertas, como: a imagem do busto de Pitágoras, o pentagrama ou pentágono estrelado, o monocórdio, a famosa frase “Tudo é número” e o teorema “ $a^2 = b^2 + c^2$ ” atribuído a Pitágoras e seus seguidores. Feita essa abordagem inicial, realizou-se uma breve descrição de quem foi Pitágoras e sua contribuição para os estudos da Matemática atual. A partir disso foi iniciada a primeira atividade: calculando o volume do copo.

A turma foi dividida em três grupos, dois grupos com sete e um com oito alunos. Foi distribuído o material necessário para a atividade: copo, barbante, régua, caneta e palito de churrasco. Em seguida foi solicitado aos alunos que medissem a circunferência, a altura e o diâmetro do copo.

Para realização dessa atividade os alunos utilizaram o barbante e a régua. Medindo o comprimento do barbante ao redor da borda superior do copo e, após, medindo este comprimento na régua foi possível obter a circunferência desse copo.

A segunda parte da atividade consiste no cálculo do volume do copo. Para isso se utilizou as seguintes fórmulas:

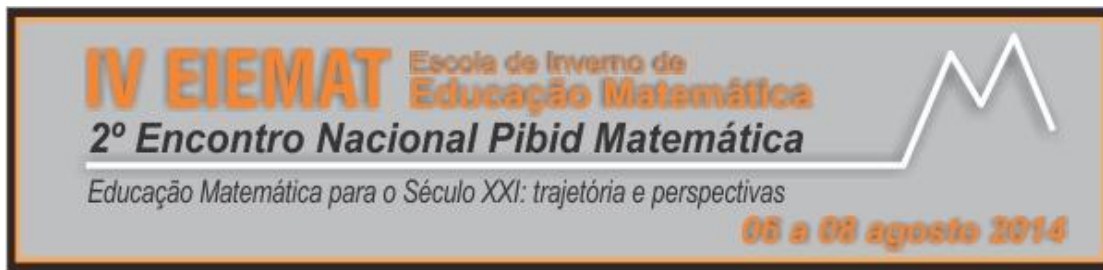
$$VOLUME = \text{área da base} \times \text{altura} \quad (1)$$

Em que, para a área da base utilizou-se:

$$ÁREA DA BASE = \left(\frac{\text{comprimento da circunferência}}{\text{diâmetro (fora)}} \right) \times (\text{raio})^2 \quad (2)$$

E para o raio foi utilizado:

$$RAIO = \text{diâmetro (dentro)} \div 2 \quad (3)$$



Após ser calculado o volume do copo, solicitou-se aos alunos que marcassem nos copos as seguintes proporções: $8/9$, $4/5$, $3/4$, $2/3$, $3/5$, $8/15$ e $1/2$, onde em cada copo deveria ser marcado apenas uma destas proporções.

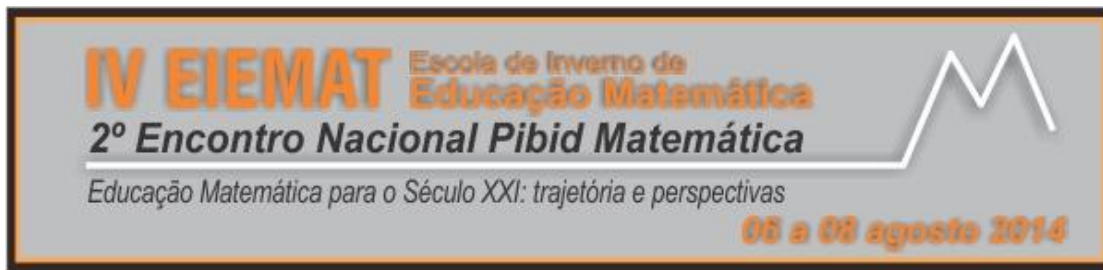
Utilizando o volume encontrado e multiplicando este valor pela primeira razão dada: $8/9$; obteve-se a proporção em cm^3 ou ml. Para encontrar a altura correspondente a esta proporção e marcá-la no copo, como solicitado anteriormente, utilizou-se a primeira fórmula dada (1), onde foram utilizados o valor do volume e o valor da área da base, encontrados anteriormente; assim obteve-se o valor aproximado da altura. O mesmo foi feito para as outras proporções.

Marcaram-se então, as medidas encontradas no copo. Para realizar este procedimento, foi solicitado que fosse marcado, com caneta, um círculo ao redor do copo nas alturas indicadas acima.

Alguns alunos utilizaram o auxílio do barbante amarrado ao copo, para, assim, marcar a circunferência. Verifica-se aí a criatividade destes alunos para resolver as situações propostas. Nestes momentos, o professor deve aproveitar a iniciativa do aluno e solicitar que compartilhem com os outros alunos da turma. Desta forma há uma troca de conhecimentos que complementa a aprendizagem.

Os trabalhos em grupos e as oficinas, como esta apresentada, facilitam a troca de saberes em sala de aula, bem como estimulam a reconstrução de conceitos a partir de conhecimentos prévios adicionados às novas informações apresentadas pelo professor, e àquelas adquiridas a partir da interação com o meio e com os outros alunos. Para Kebab (2012, p. 99), “a interação coletiva é um espaço rico de mobilização de esquemas de significação e de coordenação de ações progressivas”, em que se possibilitam trocas entre diferentes pontos de vista explicitados por cada indivíduo a partir do conhecimento já construído advindo de suas experiências em seu meio cultural.

Dando continuidade à oficina, foi apresentado um fragmento do vídeo onde explica como Pitágoras estabeleceu relação entre a Matemática e a Música associando algumas razões às consonâncias musicais, além de explicar como funcionava o monocórdio, aparelho desenvolvido



por Pitágoras. Após, teceram-se algumas explanações sobre as relações matemáticas da escala musical pitagórica e sobre a harmonia sonora, descoberta por Pitágoras através do monocórdio, a partir de séries proporcionais.

Na sequência, apresentaram-se, então, as associações das notas musicais Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá, Si e Do' às razões 1, $8/9$, $4/5$, $3/4$, $2/3$, $3/5$, $8/15$ e $1/2$, respectivamente, marcadas nos copos anteriormente.

Para testar estes conhecimentos, foi solicitado aos alunos que preenchessem o copo com água, na altura das proporções marcadas em cada copo. Após os copos serem preenchidos com água, puderam-se testar os diferentes sons obtidos quando tocados com o palito de churrasco. Cada copo obtinha o som referente à nota musical correspondente.

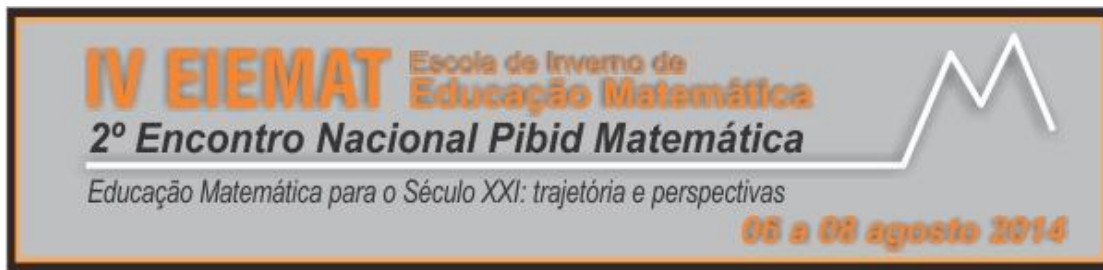
Após essas considerações, para praticar o conhecimento, a professora orientou os alunos a tocarem a melodia do refrão da cantiga popular “Havia um pastorzinho”: *Dó, Ré, Mi, Fá, Fá, Fá. Do, Ré, Do, Ré, Ré, Ré. Do, Sol, Fá, Mi, Mi, Mi. Do, Ré, Mi, Fá, Fá, Fá.*

Esta é uma melodia muito simples, ideal para este tipo de experimento, uma vez que se podem notar nitidamente as notas musicais produzidas a partir do copo com água nas proporções estudadas.

Cada grupo treinou a melodia e após apresentou aos outros grupos. Alguns alunos, já mais familiarizados com as notas musicais, arriscaram outras melodias e apresentaram aos colegas.

A partir dessa oficina, pôde-se perceber que os alunos permaneceram envolvidos na aula até o final. Apesar de parte de o conteúdo ter sido apresentada com fórmulas, houve a interligação com uma situação real, e, ainda, os alunos tentaram resolver as situações por outros caminhos, o que reforça a ideia de interação e participação do aluno na construção de conceitos a partir de dinâmicas interativas de grupo.

Essa proposta poderá proporcionar ao docente de Matemática, bem como de outras licenciaturas, subsídios para implantação da Música como conteúdo interdisciplinar no processo



de aprendizagem, e ainda se tornar um estímulo aos docentes na busca por novas metodologias interdisciplinares que visem o aprimoramento de sua *práxis* pedagógica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

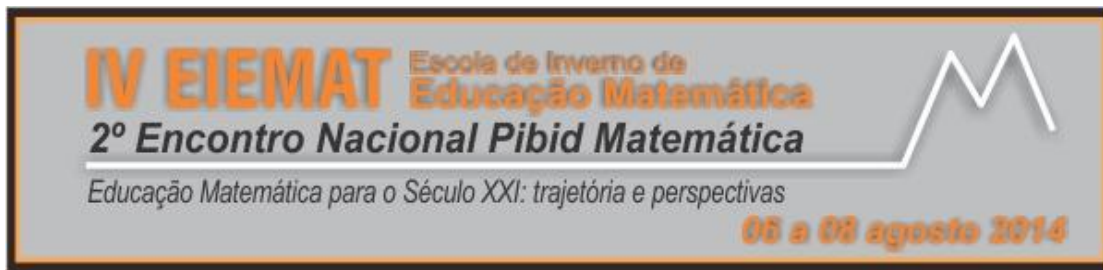
O propósito da pesquisa foi o de identificar e analisar a possibilidade de inserção da Música nas aulas de Matemática, de forma interdisciplinar, em que um assunto atue como base de reflexões e entendimento do outro. Dadas essas características, é importante destacar que não cabem, nesse trabalho, as conclusões de causa e efeito. O que cabe, portanto, é o levante de informações do processo de ensino da Matemática para refletir e reavaliar o desenvolvimento e a evolução da Educação Matemática.

Foi possível observar que relacionando interdisciplinarmente conteúdos matemáticos a outras áreas de conhecimento – a Música, no caso dessa pesquisa – a aprendizagem se efetivou de forma interativa, havendo participação ativa dos alunos na construção dos conceitos que objetivavam ser adquiridos no contexto da aplicação da oficina interdisciplinar realizada.

Confrontando os resultados obtidos com os aspectos teóricos pesquisados, destaca-se a importância de metodologias adequadas, que acompanhem a evolução da educação escolar como um todo. Por isso, o entendimento das novas tendências teóricas, advindas de diferentes áreas do conhecimento, reforça a ideia de uma Educação Matemática mais abrangente, em que possa ser explorada e aplicada em situações reais, assegurando a aprendizagem e transformando-a na base para outras aprendizagens – também em outras áreas – em um processo contínuo que faça sentido para quem busca o conhecimento e para quem o disponibiliza.

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.

Assim, a presente pesquisa não apresenta apenas dados relacionados a processos de ensino escolar. Busca, também, contribuir para a formação de docentes, proporcionando



subsídios para que professores de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental possam ter uma melhor compreensão e motivação na inclusão de atividades didáticas interdisciplinares, que visem à construção de conhecimentos matemáticos mais amplos e significativos aos educandos e aos próprios professores. E ainda, oportunizar, a partir da interação de conhecimentos advindos de distintas áreas do saber, um conjunto de fundamentos que podem servir de base para novas pesquisas, almejando assim contínuas melhorias para a Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ABDOUNUR, Oscar João. *Matemática e música: o pensamento analógico na construção de significados*. São Paulo: Escrituras, 1999.

COLL. César Salvador. *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Trad. Emília de Oliveira Dihel. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer*. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 10. ed. Campinas: Papirus, 2002.

KEBACH, Patrícia. Processos de interação social em ambientes de educação musical. In: BEYER, Esther; KEBACH, Patrícia (Orgs.). *Pedagogia da música: experiências de apreciação musical*. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.