



A interdisciplinaridade música & matemática: as possibilidades para sedimentar conhecimentos matemáticos no ensino médio.

Carlos Henrique Lange¹

GD3 – Educação Matemática no Ensino Médio

O presente trabalho diz respeito à minha dissertação de mestrado, ainda em andamento, que trata de relações existentes entre Matemática e Música e a viabilidade de levá-las para a Escola. A pergunta diretiva da pesquisa é: como a Música pode auxiliar estudantes no aprendizado da Matemática? Pretende-se mostrar a alunos do Ensino Médio que as relações entre estas áreas podem oportunizar uma melhor compreensão da Matemática e também da Física. Para a fundamentação teórica utilizaremos a Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner e, para tratar da interdisciplinaridade, teremos como base os Parâmetros Curriculares Nacionais. As atividades interdisciplinares serão desenvolvidas por meio de oficinas, fazendo uso de materiais recicláveis, instrumentos musicais, fotos, vídeos, músicas e partituras. Esta pesquisa se caracteriza como pesquisa qualitativa, uma vez que estamos interessados nas experiências individuais dos alunos. O registro dos dados será feito a partir de filmagem e de aplicação de questionários aos participantes das oficinas.

Palavras-chave: interdisciplinaridade; ensino; matemática; música.

Introdução

Este texto é um relato de minha dissertação no Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS –, ainda em desenvolvimento, intitulada “A interdisciplinaridade música & matemática: as possibilidades para sedimentar conhecimentos matemáticos no Ensino Médio”. A pesquisa é inspirada pela familiaridade do autor com a Música e a Matemática. Esta, por ser sua formação acadêmica e, àquela, por tomar como *hobby* e paixão.

Não apenas se limitando a sons e fenômenos acústicos, a Música se apresenta como excelente ferramenta de apoio ao ensino da Matemática e da Física. Partindo da existência

¹ Pós-graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e-mail: chlange25@gmail.com, orientador: Prof.^a Dr.^a Cydara Ripoll.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

de relações entre Matemática e Música, propomos a questão disparadora desta pesquisa: como a Música pode auxiliar estudantes no aprendizado da Matemática?

Pretende-se mostrar com este trabalho que a Música pode reforçar o aprendizado da Matemática por meio de uma atividade interdisciplinar na forma de Oficinas para um grupo de alunos de Ensino Médio. Assim, desejamos oportunizar aos alunos atividades que acreditamos ser prazerosas e que conectam a Música com a Matemática, disciplina em geral “aterrorizante” para os alunos. Nas palavras de Campos (2009, p. 16),

A música cria um ambiente livre de tensões, facilita a socialização, cria um ambiente escolar mais abrangente e favorece o desenvolvimento afetivo. Na música, vários motivos são simultaneamente acionados: a audição, o canto, a dança, o ritmo corporal e instrumental da criação melódica – contribuindo para o desenvolvimento da pessoa e servindo para transformar o ato de aprender em uma atitude prazerosa no cotidiano do professor e do aluno.

De acordo com Campbell *et al* (1996), “devido à forte ligação entre a música e as emoções, a música na sala de aula pode ajudar a criar um ambiente emocional positivo conducente à aprendizagem” (CAMPBELL; CAMPBELL; DICKINSON, 1996, p. 133).

De fato, muitos alunos, quiçá a maioria destes, gostam de participar de atividades culturais que envolvem Música. Sendo assim, atividades interdisciplinares que incluem instrumentos musicais e Matemática, tais como a construção ou execução de instrumentos e estudo dentro da Teoria Musical, podem contribuir positivamente com o desenvolvimento escolar dos alunos e também no estabelecimento das relações estudadas.

Referindo-se à interdisciplinaridade entre Música e Matemática, acreditamos que uma se torna grande aliada ao ensino-aprendizagem da outra, no que tange as relações que serão estudadas. Por isso, trataremos especialmente sobre Interdisciplinaridade e Inteligências Múltiplas no capítulo fundamentação teórica.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Justificativa:

A proximidade com o tema da pesquisa surge na paixão do autor pela Música. Estudou violino e violoncelo e fez parte da Orquestra Sinfônica de Cascavel, no Paraná, por alguns anos. Também foi violoncelista de um quarteto de cordas clássica, em que os músicos faziam apresentações em eventos, casamentos e festas em geral.

O autor graduou-se Licenciatura em Matemática na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, e como trabalho de conclusão de curso fez um estudo de algumas relações encontradas entre Música, Matemática e Física. No capítulo final deste trabalho houve a elaboração de uma proposta interdisciplinar, mas não a aplicação da mesma em sala de aula. Embora o trabalho de conclusão de curso tenha tido um foco diferenciado quando elaborado, ele me deu opções para que eu pudesse pensar em algo mais grandioso: a ampliação e aplicação da proposta do capítulo final do trabalho de conclusão e suas possíveis correções e se esta era capaz de apresentar resultados positivos quando executada. Na seção seguinte elaboramos um panorama geral sobre as teorias que fundamentam esta pesquisa.

Fundamentação teórica

Esta seção tem por objetivo fundamentar o trabalho quando nos referimos à Interdisciplinaridade e às Inteligências Múltiplas. Apresentaremos, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a importância da integração de vários conceitos entre diferentes disciplinas. Também, pretendemos expor um panorama geral sobre o que são as Inteligências Múltiplas.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

PCN e a Interdisciplinaridade

Esta proposta interdisciplinar encontra apoio nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999, p. 38), já que

O estabelecimento de relações é fundamental para que o aluno compreenda efetivamente os conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, eles não se tornam uma ferramenta eficaz para resolver problemas e para a aprendizagem/construção de novos conceitos.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a interdisciplinaridade fundamenta-se “na crítica de uma concepção de conhecimento que toma a realidade como um conjunto de dados estáveis, sujeitos a um ato de conhecer isento e distanciado” (BRASIL, p.29-30, 1998). Esta questiona também o fracionamento entre as diferentes disciplinas do currículo produzido por abordagens que não levam em conta a relação entre estas disciplinas – e também a influência em que uma exerce na outra.

Os apontamentos sobre interdisciplinaridade neste trabalho são importantes, já que esta trata de questões sobre diversas áreas do conhecimento e a ligação entre elas, isto é, concordamos com BRASIL (2000, p. 21) quando este coloca que

A interdisciplinaridade deve ser compreendida a partir de uma abordagem relacional, em que se propõe que, por meio da prática escolar, sejam estabelecidas interconexões e passagens entre os conhecimentos através de relações de complementaridade, convergência ou divergência.

Na Interdisciplinaridade, a especificidade das áreas de estudo é devidamente aproveitada, já que as conexões estabelecidas são mais livres e menos normativas. A importância de introduzir diferentes conteúdos ao aluno em atividades interdisciplinares está na criação de oportunidades para que este observe, perceba, aprenda, compare e relacione os tópicos apresentados. Para este trabalho, entendemos a importância da



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Interdisciplinaridade como uma forma de sedimentar conceitos matemáticos através da Música.

Para que as questões sobre a relação entre Música e Matemática fiquem claras aos alunos, iniciamos por uma breve revisão de conceitos matemáticos do Ensino Fundamental e de conceitos físicos do Ensino Médio, seguida de uma introdução a conceitos musicais procurando explorar atividades que tenham uma dinâmica interdisciplinar.

Ainda segundo os PCNs (BRASIL, 2000, p. 75), “será principalmente na possibilidade de relacionar as disciplinas em atividades ou projetos de estudo, pesquisa e ação, que a interdisciplinaridade poderá ser uma prática pedagógica e didática adequada” a esta pesquisa de mestrado.

A Teoria das Múltiplas Inteligências

A seguir, discorreremos sobre a pluralidade do intelecto que, de acordo com Gardner (1995), são as Inteligências Múltiplas.

Conforme Campos (2009) reflete sobre a simultaneidade dos sentidos que são ativados quando trabalhamos com Música na sala de aula, Gardner (1995) relata sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas, defendendo que as pessoas apresentam habilidades distintas sobre suas capacidades intelectuais. As principais inteligências propostas por Gardner (1995) são: inteligência linguística, espacial, sinestésica, interpessoal, intrapessoal, musical e lógico-matemática. Nesta pesquisa, daremos ênfase às duas últimas, pois são as que mais se relacionam com este trabalho.

A inteligência musical é a capacidade que o indivíduo tem em compreender, perceber, criar e reproduzir com facilidade ritmos, melodias e timbres. O compositor clássico Mozart possuía esta inteligência em alto grau, assim como muitos outros. A inteligência lógico-matemática se caracteriza como uma alta capacidade que o indivíduo tem em deduzir, fazer cálculos mentais e bom senso de lógica.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

A Teoria das Inteligências Múltiplas se faz importante para este trabalho, pois diverge dos pontos de vista tradicionais de definições de inteligência. A inteligência pode ser pluralizada, isto é, sempre funcionam combinadas, podendo ser sistematizadas em um sistema de símbolos – como a linguagem, pintura, música e matemática, entre outras capacidades humanas.

Embora os seres humanos possuem todas as inteligências em algum grau, existem indivíduos que são considerados “promissores” e possuem a combinação em alto grau de algumas inteligências, como por exemplo Albert Einstein. Além de ter sido um dos mais célebres cientistas do séc. XX, tocava violino e o instrumento o acompanhou pelo resto da vida.

Metodologia e procedimentos

Pesquisa é uma indagação minuciosa em que se busca a averiguação da realidade, a fim de descobrir fatos ou princípios relativos a um campo qualquer do conhecimento (BOGDAN; BIKLEN, 1991). Assim, esta pesquisa tem caráter qualitativo, uma vez que buscará investigar as experiências individuais dos alunos que participarão das oficinas, descrevendo os dados coletados e analisando os possíveis resultados obtidos, já que na pesquisa qualitativa busca-se a descrição destes fatos através de equipamentos de vídeo, cadernos de campo, ou mesmo entrevistas, por exemplo.

Para a coleta de dados deste trabalho, utilizaremos equipamentos de vídeo e questionários aos alunos, já que estamos interessados no ambiente natural, ou seja, nosso interesse está nas reações dos alunos perante a aplicação da Matemática na Música e em como estas atividades auxiliam-nos a sedimentar conceitos matemáticos. Como citado anteriormente, esta pesquisa pretende estudar algumas relações entre Música e Matemática, sendo assim, devemos mostrar que estas relações são como uma via de mão dupla – uma vez que conceitos envolvidos em uma aparecem também na outra.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

Estruturação das oficinas

As oficinas terão as seguintes indagações como questões motivadoras para os estudantes: será que existe relação entre Matemática e Música? Por exemplo, quando beliscamos uma corda de violão produzimos um determinado som; logo, o que há de Matemática e Física nesta ação?

As oficinas interdisciplinares dar-se-ão da seguinte forma: serão cinco encontros e cada encontro terá duas horas-aula (2 h/a). A primeira oficina consistirá numa revisão sobre os conteúdos de frações, razão e proporção, utilizando RIPOLL *et al* (2017) como texto base. Nesta oficina, deve-se ter bastante cuidado com conceitos elementares de frações, como por exemplo *unidade e notação de frações*, atentando principalmente para a determinação da unidade, uma vez que, na oficina seguinte, serão definidas várias unidades diferentes.

A primeira parte da segunda oficina consiste na introdução à Música. Serão tratados assuntos como o que é um *compasso*, fazendo uso do conceito e da notação de fração. Além disso, terão exercícios rítmicos com materiais recicláveis e sucata para evidenciar a relação entre fração e o conceito de *ritmo e melodia*.

A terceira oficina consistirá de uma revisão de conteúdos da Física, mais especificamente Ondulatória e Acústica. Neste encontro haverá revisão de conceitos como comprimento e frequência de uma onda e intensidade do som, por exemplo. Pretendemos mostrar também, através de *softwares*, a explicação física do *timbre* – que é a característica peculiar de cada som. Os conteúdos físicos aqui citados serão importantes para a última oficina.

A segunda parte do encontro sobre a Introdução à Música é apresentada na quarta oficina. Os conceitos sobre *notas musicais, pauta e escalas musicais* serão introduzidos nesta oficina, evidenciando a relação com o valor das notas musicais e a proporcionalidade da primeira oficina. Aqui, os alunos serão capazes de realizar uma atividade de



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

composição de uma melodia (música) simples, registrando o que foi composto na partitura para a realização da atividade final. Durante esta oficina, o professor deve sanar determinadas dúvidas sobre notação musical, uma vez que muitos alunos podem não dominar totalmente o assunto.

Na quinta e última oficina, os alunos construirão um monocórdio de diferentes tamanhos, ou seja, cada monocórdio terá notas diferentes. O objetivo aqui é que eles toquem a melodia que compuseram na oficina anterior. Assim, os conteúdos abordados nas oficinas (fração, razão e proporção, comprimento e frequência de onda e intensidade do som, dentre outros) estarão presentes nesta atividade.

Espera-se que, com estas atividades interdisciplinares, os alunos possam identificar e compreender alguns conteúdos da Matemática como aplicações dela na Música, isto é, que a Matemática se faz presente dentro da Música e também em muitas outras ciências.

Na apresentação deste trabalho, pretende-se detalhar o ponto de desenvolvimento em que o mesmo se encontra.

Referências

- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto, 1991.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. 109 p. Brasília; MEC, 2000.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília. 436 p. MEC/SEF, 1998.
- CAMPBELL, L; CAMPBELL, B; DICKINSON, D. **Teaching & learning through multiple intelligences**. Massachusetts: Allyn & Bacon, 1996.
- CAMPOS, G. P. S. **Matemática e música**: práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares. 2009. 146 f. Dissertação (mestrado em Educação). Centro de Educação. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2009.



XXI EBRAPEM

ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

De 2 a 4 de novembro de 2017 – Pelotas – RS

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas:** a teoria na prática. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artmed, 1995.

KLEIMAN, A. B., MORAES, S. E. **Leitura e interdisciplinaridade:** tecendo redes nos projetos da escola (coleção Ideias sobre Linguagem). Campinas. Mercado das Letras, 1999.

RIPOLL, C.; SIMAS, F.; BORTOLOSSI, H.; RANGEL, L.; GIRALDO, V.; REZENDE, W.; QUINTANEIRO, W. **Frações no Ensino Fundamental.** vol. 1. Rio de Janeiro, Instituto de Matemática Pura e Aplicada; 2017.