

MÚSICA: UMA FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

*Willian Monteiro dos Santos
Graduado em pedagogia pela Universidade Paulista - UNIP - Campos Santos - SP
Williantbs@hotmail.com*

Resumo:

O presente texto relata a trajetória de um grupo de pesquisa que partiu da seguinte questão: Devido às dificuldades encontradas pelos professores dos anos iniciais do ensino fundamental ao ensinarem Matemática, a Música auxiliaria o futuro pedagogo e o docente na sala de aula? Nós criamos um Banco de Atividades para alfabetização matemática dos alunos do I ciclo do ensino fundamental I e procuramos desenvolver uma metodologia aplicada às atividades docentes dos alunos de Pedagogia através de encontros mensais e observação de aulas como forma de formação do pensamento matemático. Como resultados, foram criados sete planos de aula que apresentam a Matemática de um modo interdisciplinar aos alunos. Espera-se que os planos de aula ajudem os pedagogos a tornar o aprendizado mais interessante e facilmente compreendido para os alunos do I ciclo do ensino fundamental I e sirvam de suporte metodológico para professores.

Palavras-chave: Educação Matemática; Professor reflexivo; Música; Interdisciplinaridade.

1. Introdução

Devido à dificuldade dos professores e alunos dos cursos de Pedagogia em aprender e a ensinar Matemática, fica evidente que novas práticas reflexivas devem ser introduzidas em seu cotidiano. A dificuldade e defasagem no conhecimento da Matemática de alunos do ensino superior tornam sua formação precária, como afirma Serrazina (2003): “Passam pelas instituições de formação vivendo com os seus dilemas e adaptando-se o melhor que podem, mas deixando intactas as suas crenças, as concepções que têm sobre o ser professor [...]”. É necessário que haja ações efetivas para transformar estas vivências. Portanto, o docente tem a obrigação de conhecer os fundamentos e dominar o que está sendo discutido em sala de aula.

Procurando investigar novas metodologias, a Música foi um dos recursos a ser utilizado como ferramenta facilitadora. E um problema de pesquisa foi levantado: A música auxiliaria o futuro pedagogo e o docente na sala de aula? Procurando responder este

questionamento a Música e a Matemática foram utilizadas de forma contextualizada proporcionando aulas alegres e divertidas.

Não encontramos resultados positivos sem que haja uma devida ação de troca por parte da teoria e da prática. A reflexão deve ser um “estopim” para o ato da pesquisa, sendo preciso unir a prática investigativa com a pesquisa de campo nas escolas, resultando assim em uma ação mais eficaz.

O professor reflexivo é um investigador de suas ações e dos acontecimentos ao seu redor, este movimento se origina coletivamente, tendo como exemplo o grupo idealizador desta pesquisa.

A investigação-ação é uma forma de indagação coletiva empreendida por participantes em situações sociais com objetivo de melhorar a racionalidade e a justiça de suas práticas sociais ou educativas, assim como sua compreensão dessas práticas e das situações em que estas têm lugar. (KEMMIS e McTAGGART, 1988, p. 9)

Trabalhar na busca coletiva por resultados é transformar a justiça de nossas ações em comprometimento coletivo, que visem o aperfeiçoamento e a compreensão das práticas educativas ou sociais, mas para que haja esta busca de respostas, fica necessário a utilização da investigação como principal ação transformadora.

2. Os caminhos a serem percorridos para uma ação transformadora

Os objetivos da pesquisa foram criar um Banco de Atividades com a linguagem musical para letramento matemático de alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental I, desenvolver uma metodologia aplicada às atividades docentes para que alunos de Pedagogia possam aprender a aprender como ensinar letramento matemático para alunos do ensino fundamental I, e dessa forma, transformar seu aprendizado da prática docente em uma práxis interdisciplinar e reflexiva (como futuros professores-pesquisadores construtores de sua própria formação continuada), abordar os conteúdos de forma conjunta e contextualizada, resultando na formação do Laboratório de Pesquisa para Ação Pedagógica Interdisciplinar no Ensino Fundamental (LAPAPIEF). E observar alguns professores do ensino fundamental I como forma de formação do pensamento matemático dos alunos pesquisadores.

3. Procedimentos metodológicos

Trata-se de uma pesquisa aplicada, cujo referencial teórico empregado foi o do professor investigador dentro da prática reflexiva. Foi utilizado o relato como instrumento metodológico de reflexão para a formação do futuro professor investigador.

Um Banco de Atividades para aplicação prática da Matemática foi criado a partir de reuniões mensais de um grupo de alunos-pesquisadores, na qual cada aluno buscava explorar um tema que pudesse ser contextualizado junto à Matemática, formando o Laboratório de Pesquisa para Ação Pedagógica Interdisciplinar no Ensino Fundamental (LAPAPIEF).

Para a autocapacitação da equipe de pesquisa foram utilizados, entre outros, os seguintes suportes teóricos para o letramento matemático: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática e Música, o Programa Educ@r desenvolvido pela USP/SC e o Pró-Letramento de Matemática.

Na fase de elaboração dos planos de aula, foram utilizados os seguintes conteúdos: Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal; Operações com Números Naturais.

O conteúdo da Música foi introduzido por meio da associação de ritmos e notas musicais aos exercícios matemáticos, criação de paródias, utilização de instrumentos musicais e instrumentos recicláveis. Unindo-os ao material concreto, como o QVL (Quadro Valor de Lugar) e o Material Dourado, além de criação de objetos com material do tipo EVA para uma melhor contextualização dos conteúdos.

Utilizamos as observações como instrumento metodológico de reflexão para a formação do futuro professor investigador.

4. Desenvolvimento e resultados para uma prática reflexiva: Repensando no caminho percorrido

A pesquisa foi iniciada pelo professor orientador, que veio refletindo sobre os alunos do curso de Pedagogia que optam pela área de humanas devido a uma defasagem no conhecimento da Matemática, tornando sua formação precária. Resultando em um convite para participarmos de um grupo de iniciação científica. Iniciamos com testes e relatos envolvendo Matemática, buscando avaliar o conhecimento de cada participante do grupo.

Realizamos revisão bibliográfica, onde buscamos encontrar indagações discutidas por diversos autores, visto que, cada vez mais, os estudos epistemológicos na área da docência

procuram tornar a reflexão um ato contínuo no qual o professor deve exercer uma função investigativa e tornando o ato de refletir sua principal motivação em busca do conhecimento. Foi realizado um total de sete planos de aula, expus as atividades para meus colegas de grupo e obtive a participação do grupo como se estivesse em sala de aula.

A primeira atividade levou o nome de “Cantando a história da Matemática”, com o apoio de um amigo produtor, desenvolvemos um arranjo musical de um Rap, utilizando a letra que eu compus, onde descreve a origem do raciocínio do homem primitivo. O Professor usará no início de sua aula um breve texto sobre o surgimento da Matemática e na sequência a letra da música: “Esse cálculo é maneiro, tu já sabe como é! A matemática é raciocínio só não sabe quem não quer; Na pré-história, na caverna, que tudo começou; Juntou um grupo de pedras aí tudo se somou; Nessa história com os bichos, cada um com quatro pés; Com os dedos das mãos, começou a agrupar; E no final de tudo ele pode avaliar”.

Ao termino da atividade o professor poderá discutir com os alunos quais os pontos mais relevantes do surgimento da Matemática, como ela foi criada e qual a importância da Matemática em nossas vidas. Nono e Mizukami (2006, p. 341) informam: “Cabe a ele propor situações para que as crianças possam ampliar e construir novos significados para seus conhecimentos, fornecer informações necessárias para que as crianças aprendam, promover o confronto das diversas estratégias elaboradas pelos alunos”. Procuramos através desta atividade a oportunidade de um novo significado da Matemática através da Música.

Nossos encontros ocorreram uma vez por mês aos sábados e para o segundo plano confeccionamos uma paródia e uma brincadeira rítmica com palmas. No entanto, o foco principal será os números egípcios e romanos, através do grupamento e da soma. Depois de ensinar a letra e cantarem juntos, dirija-se à lousa e desenhe os números Egípcios e Romanos de um a dez e faça algumas perguntas como: Quem já viu esse número? Há quanto tempo foram inventados estes sinais? Porque foram inventados? Terminando assim a primeira parte da aula.

Na segunda parte da aula a proposta é trabalhar com o som das palmas e das batidas dos pés, fazendo uma analogia dos números romanos e egípcios com os ritmos. O professor explicará para seus alunos que uma unidade egípcia corresponderá a uma batida das mãos e duas unidades corresponderão a duas batidas das mãos, assim cada vez que é acrescentada uma nova batida e uma nova contagem de quantas batidas estarão dando, trabalhando a soma de uma forma bem simples. O passo seguinte é parecido com o anterior, só que agora ele utilizará para as batidas dos pés os números romanos, as batidas dos pés e das mãos poderão

ser trabalhadas simultaneamente (agrupamento). A criatividade e dificuldade ficarão a critério do Professor. Procurando propor nesta atividade o que Campos (2009, p. 24) defende: “As relações entre música e matemática estão aqui para serem olhadas como uma via de mão dupla, em que as distintas aptidões, respeitando sua área de atuação, possam auxiliar uma a outra”.

O desafio da terceira oficina foi à motivação para desenvolvermos uma aula mesclando o movimento corporal das crianças produzindo sons e mesclando-os com os números. O grupo participou efetivamente da atividade, mostrando muito entusiasmo e alegria. Rodrigues (1999) define a Matemática e a Música através da sua regularidade, complexidade das vibrações, composições e execuções musicais que conduzem a modernas reinterpretções da tradição pitagórica.

Para tal, o professor deverá fazer uma introdução fazendo referência ao surgimento da grafia dos números/algarismos. O segundo passo é utilizar o material de áudio, contendo diversas batidas rítmicas ao som de um único instrumento musical. Em seguida, formular perguntas relacionadas ao que eles acham que estão ouvindo, se conseguem contar quantas batidas ouviram e assim por diante, procurando ajudar a formularem hipóteses pertinentes ao que ouviram. Na próxima etapa, o professor pedirá aos alunos que tentem reproduzir livremente no papel o que ouviram, para em seguida apresentar as figuras musicais na sequência do áudio e confrontá-las com as figuras que as crianças fizeram, sugerimos também que o docente faça um momento de discussão após esta etapa da atividade.

A partir do Plano de Aula 4, todas nossas atividades deveriam ser confeccionadas visando a utilização do apoio do Material Dourado e do QVL (Quadro Valor de Lugar). Meu foco para esta atividade está no difícil entendimento da movimentação da dezena: o famoso “vai um”. Miranda (2010, p. 1) julga importante o uso correto dos materiais em sala de aula, “esse mundo artificial é constituído, em grande parte, por materiais concretos que a criança pode manipular, montar, etc. São objetos ou conjuntos de objetos que representam as relações matemáticas que os alunos devem compreender”. Visando esta junção o professor trabalhará com uma paródia, da música “Bichos grandes e pequenos” do CD Crianças Diante do Trono: “Vou contar uma história De cinco em cinco vamos somar Vamos ver o vai um (2X); Unidade, dezena e centena Todos tinham algarismos; Cinco mais cinco é igual a dez; Agora eu tenho uma dezena; Como resultado; Tinha unidade! Tinha! Tinha dezena! Tinha! Tinha centena! Tinha! Tinha milhar! Tinha! A cada dez o algarismo muda; Muda a sua posição, na operação”

Após apresentação da paródia e canto em roda, fazer um breve momento de reflexão da letra após mostrar através do QVL (quadro de valor lugar) como funciona a organização nas casas da unidade, dezena e centena. Sugerimos que o professor confeccione pequenos QVL de modo que cada aluno tenha o seu, para que possam ser usados na atividade do jogo e em outras situações do aprendizado da Matemática.

Como em todas as outras atividades, ao final das apresentações, nos sentamos em roda e discutimos os erros e acertos, visando o aprimoramento do material e do engrandecimento individual e coletivo dos participantes do grupo de pesquisa.

As atividades desenvolvidas no Plano de Aula 5 foram criadas com a intenção de desmistificar o uso do caderno em sala de aula. Levando o professor a trabalhar a Matemática, de forma livre, proporcionando ao aluno uma atividade que torne o exercício mental uma prática constante, apresentando as situações problemas informalmente, assim como é enfatizado nos PCN (1997).

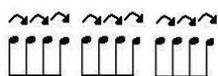
O professor identificará o som agudo e o som grave através das seguintes sugestões, 1º Opção de material: 2 Buzinas com sons diferentes (grave e agudo). 2º Opção de material: 2 Metades de coco, com tamanhos diferentes, para obter um som grave e outro agudo. 3º Opção de material: Usar Flauta doce, a posição das notas não é fixa, porém caso o professor queira desenhar as notas musicais, nos exercícios, é necessário que sejam usados um padrão ao desenhar e explicar aos alunos, que a cada som executado pelo professor, os alunos façam uma conta de somar, mentalmente, dos sons, exemplo: Tocar dois sons graves e dois agudos, a cada resultado obtido, deverá executar o seu raciocínio no concreto, utilizando o Material Dourado e depositá-los no QVL (Quadro posicional). As notas musicais são apenas referência para a aplicação da atividade.

Ao desenvolver as atividades do Plano de Aula 6, confeccionei um jogo musical visando uma atividade que pudesse atender algumas das necessidades do dia-a-dia de uma criança, que, por sua vez, vem acompanhado de descobertas, sendo necessário que comecem a raciocinar a função de tabelas e gráficos, visando usufruir de diferentes estratégias, ao identificar números em situações que envolvam medidas e contagens. Podemos encontrar nos PCN (1997) uma preocupação no preparo do indivíduo como parte da sociedade, ressalta que devemos ter um olhar atento para a sociedade, estimulando a necessidade da utilização dos conteúdos que permitam ao cidadão o pleno uso de dados estatísticos, tabelas e gráficos.

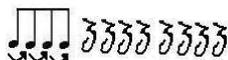
Regras do jogo: Fazer pequenos grupos, depois das crianças posicionadas em roda com uma no centro para preencher a tabela QVL, o professor poderá através de um dado ou

de um sorteio escolher um numeral que irá ser somado, para iniciar o jogo como, por exemplo: O numeral 2 será igual a duas batidas. E o primeiro resultado será com os pés. Depois de explicar esta primeira parte, deverá expor a função do dado no jogo, um aluno poderá jogar o dado e suponhamos que tenha caído no numeral 3. A primeira criança executará as duas palmas mais o numeral 3 resultando em 5 batidas com os pés, o dado será jogado novamente e suponhamos que tenha caído no numeral 6. O segundo participante irá somar o numeral 5 ao 6 mentalmente, resultando em $5 + 6 = 11$ batidas com as mãos, e assim por diante. A cada resultado a criança que estiver no centro, preenche o QVL. Ganha o grupo que chegar ao número 60 primeiro.

O tema do Plano de Aula 7, “Subtração. Quando devemos subtrair?”, levou-nos a pensar em uma atividade, onde as figuras musicais seriam numerais embalados por movimentos do corpo em conjunto com o QVL e o Material Dourado. Nesta atividade separe dois grupos: um irá fazer o primeiro exercício com as mãos, o segundo grupo fará com os pés (Mãos, cabeça da colcheia para cima e pés cabeça da colcheia para baixo).



Conte cada figura da esquerda para direita apontando para cada cocheia. Execute as figuras com palmas.



Agora faça batidas com os pés. Obs. Estes 4 sinais são alguns dos sinais que representam o silêncio na música. Quem estiver batendo os pés para de tocar neste momento.

As perguntas serem feitas são as seguintes: O grupo que está batendo com os pés possui quantas figuras musicais positivas? (4 figuras). O grupo que está batendo com as mãos possui quantas figuras musicais positivas? (12 figuras). Quantas figuras positivas o grupo que está batendo com as mãos possui a mais do que o grupo dos pés?

Como está descrito no Programa do Educ@r (1999): “A razão está no fato de que, geralmente, associamos a subtração apenas ao ato de retirar, mas há outras duas situações que também estão relacionadas com a subtração: os atos de comparar e de completar”. Procuramos demonstrar com atividades lúdicas outras duas situações em que a subtração apresenta dificuldades variadas.

No decorrer da criação dos planos de aula, notamos que não bastava a introdução da Música para facilitar o aprendizado da Matemática sem alterar a postura do professor em sala de aula, como afirma Lopes (2006), “a pose pode levar a uma performance inoportuna, a passos falsos. Atuar, de maneira inadequada, provoca cenas grotescas”. Refletindo nestas palavras, buscamos uma nova forma dentro do grupo para interagir com os alunos através de

uma análise crítica e reflexiva, observando como alguns professores de escolas municipais do ensino fundamental I se comportam.

Utilizando uma estrutura dividida em três partes “narração descritiva, descrição reflexiva e reflexão dialógica” nos moldes de Marcolino e Mizukami (2008), do trabalho de Lemos (2008) “A comunicação não verbal” e dos livros “Semiótica, informação e comunicação” Netto (1980), “Comunicação não-verbal: A gestualidade brasileira” de Rector e Trinta (1986) e “Informação Linguagem e Comunicação” de Pignatari (1984). Esta revisão de literatura serviu de base teórica para uma observação semiótica das aulas.

Foram observados quatro professores, que por sua vez contribuíram direta e indiretamente para esta pesquisa. Procurei ser discreto no momento das observações para não constranger nenhuma professora, em quase todas as salas que estive observei sem ter combinado o dia e a hora que estaria na sala, pois meu objetivo foi observar o natural do cotidiano de cada uma. As professoras foram divididas em “A”, “B”, “C” e “D”.

As observações foram analisadas a partir da aparência física e pessoal, do ambiente (sala), objetos que elas portavam. Dos aspectos que compõe a comunicação não-verbal: cinésica cujo objetivo se encontra em estudar os gestos e movimentos corporais, da comunicação paralinguística e proxêmica que se divide em espaço e tempo.

O processo de observação dos professores e análise das mesmas, me conscientizaram da importância da postura do professor em sala de aula e do quanto algumas atitudes refletem a auto ou baixa estima de uma pessoa. Em alguns momentos me sentia impotente diante de algumas condutas inapropriadas de alguns professores, que refletiam práticas repetitivas, condicionadas a um paradigma equivocado da educação infantil que busca um determinado acúmulo de informação, toda via, devemos ressaltar que parte destas atitudes são impostas pelo sistema educacional. As observações se tornaram reflexões que foram discutidas com o grupo e contribuíram para a confecção dos planos de aula e da formação do pensamento matemático.

Considerações Finais

Ao longo desta pesquisa fatores positivos foram acrescentados em nossas vidas, começando pela forma que vivemos a Matemática. Podemos descobrir, através de pesquisas, observações e no desenvolvimento de planos de aula, o quanto a Matemática pode ser alegre, divertida e contextualizada de forma interdisciplinar. Seguimos em direção de uma

reestruturação do pensamento, buscando uma interdisciplinaridade dos conteúdos e evidenciamos uma real existência de elos, capazes de ligar diversos conteúdos curriculares ao mesmo tempo.

Um dos focos da pesquisa foi proporcionar ao professor e graduando de pedagogia que mergulhe em um mundo desconhecido, visto que a maioria dos professores vem de um modelo tradicional e se nada for feito para intervir neste processo, o docente continuará a desenvolver os conceitos tradicionalistas no momento em que estiver ministrando suas aulas. Percebemos que não se pode achar um único culpado para tal defasagem da matemática em crianças e adultos e sim levar em consideração que diversos fatores contribuem para o déficit da Matemática, todavia ressaltamos a participação negativa que alguns professores exercem consciente e inconscientemente em sua prática.

Procuramos percorrer um caminho teórico significativo em busca de entender o processo de construção do conhecimento matemático e das diversas formas que isto pode ocorrer. Espera-se que os Planos de Aula constituam-se um material de suporte didático dos professores do ensino fundamental I.

Contribuindo para tal processo, as observações em sala de aula serviram para fomentar a necessidade de novas práticas por partes dos professores. Os resultados das observações formaram um banco teórico reflexivo dos acontecimentos de uma sala de aula, servindo de base para o processo reflexivo de formação do pensamento matemático dos alunos do grupo de pesquisa e futuras pesquisas do assunto.

Este projeto levou o nome de “Música: Uma ferramenta interdisciplinar para o ensino de Matemática” justamente por ligar duas áreas do conhecimento que estão próximas física e metafisicamente, entretanto afastadas do cotidiano do educador e dos alunos da forma interdisciplinar. Esta abordagem negativa faz com que tais dificuldades elevem a pesquisa a um patamar importante no cenário acadêmico e pedagógico, procurando abrir novos rumos para a educação ao utilizar a Música como instrumento de trabalho.

Todo futuro pedagogo ou educador deveria passar pela experiência da Iniciação Científica. Juntando todos estes fatores com o que aprendemos no decorrer do curso, parece evidente que devemos utilizar novas práticas pedagógicas para que a educação no Brasil possa mudar para melhor, atingindo níveis jamais alcançados pelo País.

5. Referências

BECKER, F. *Educação e Construção do Conhecimento*: São Paulo, Artmed, 2001.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: arte*. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro06.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2010.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2011.

CAMPOS, G, P, S. *Matemática e a música: Práticas pedagógicas em oficinas interdisciplinares*. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Pós-graduação em Educação. Vitória, 2009. Disponível em: <<http://www.ppge.ufes.br/dissertacoes/2009/GEAN%20PIERRE%20DA%20SILVA%20CAMPOS.pdf>>. Acesso em: 02 Fev 2012.

COELHO NETTO, J. T. *Semiótica, informação e comunicação: diagrama da teoria do signo*. Perspectiva: São Paulo, 1980. (Coleção Debates).

KEMMIS, Stephan; MCTAGGART, Robin. Como Planificar La Investigación-acción. In: GRABAUSKA, C. J; CORTELINI, C. M. *A colaboração fortalecendo a prática*. Disponível em: <http://www.ufsm.br/lec/01_03/CorteliniGrabauska.htm>. Acesso em: 28 dez. 2010.

LEMOS, I. S. de. *A comunicação não verbal: um estudo de caso*. UNirevista, São Leopoldo, RS, v. 1, n. 3, jul. 2006. Disponível em: <www.unirevista.unisinos.br/pdf/UNIrev_Lemos.PDF>. Acesso em: 08 set. 2012.

LOPES, J. P. *A indisciplina – do silêncio à palavra: o esfacelamento do discurso docente?* 2006, 278 folhas. Tese (Doutorado em Psicologia e Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, Faculdade de Educação, 2006.

MARCOLINO, Taís Quevedo; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicolletti. *Narrativas, processos reflexivos e prática profissional: apontamentos para pesquisa e formação*. Interface - Comunic. Saúde, Educ., v.12, n.26, p.541-7. São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-32832008000300007&script=sci_arttext>. Acesso em: 04 Maio 2011.

MIRANDA, A. R. Aprendendo a ensinar matemática. *Matéria publicada na Revista Direcional Educador* - Edição 64. Maio 2010. Disponível em: <<http://www.direcionaleducador.com.br/artigos/capa-aprendendo-a-ensinar-matematica>>. Acesso em: 12 Abril 2012.

NONO, M. A; MIZUKAMI, M. G. N. *Professoras iniciantes e ensino de Matemática*. Artigo, volume 6 - n. 2 - p. 339-356 - Itajaí, 2006. Disponível em: <<http://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/download/869/721>>. Acesso em: 10 Mar 2011.

PIGNATARI, D. *Informação, linguagem, comunicação*. 5. ed. São Paulo: Cultrix, 1984.

PROGRAMA Educ@r. *A adição de parcelas iguais: 1ª parte*. Curso para professores de 1ª a 4ª série do Ensino Fundamental. (Desenvolvido pelo ICMC/USP-São Carlos). Disponível em: <<http://educar.sc.usp.br/matematica/m3p1t1.htm>>. Acesso em: 21 Jul. 2012.

RECTOR, M.; TRINTA, A. R. *Comunicação não-verbal: a gestualidade brasileira*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

RODRIGUES, J, F. A matemática e a música. Universidade do Porto, *Jornal Interdisciplinar de Matemática*. 1999. Disponível em: <http://cmup.fc.up.pt/cmup/musmat/MatMus_99.pdf>. Acesso em: 1 Fev 2012.

SERRAZINA, L. Formação para o Ensino da Matemática: Perspectivas Futuras. *Educação Matemática em Revista*, n° 14, ano 10, p.67-73, 2003. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/index.php?op=EMR>>. Acesso em 12 Jan. 2011.