

# ENSINANDO COM SINOS MUSICAIS: UMA RELEITURA DE MARIA MONTESSORI

Andréia Dalcin<sup>1</sup>

Samanta Stein da Silva<sup>2</sup>

## História da Matemática, História da Educação Matemática e Cultura.

### RESUMO:

Este estudo tem por objetivo apresentar o projeto de ensino que foi desenvolvido a partir da utilização de sinos como recursos para a aprendizagem de matemática com uma turma do 3º ano do ensino fundamental em uma Escola Estadual de Porto Alegre. Tal projeto de ensino está articulado ao projeto de pesquisa "Um estudo histórico sobre as práticas escolares de circulação e apropriação do conhecimento matemático" coordenado pela professora Dra. Andréia Dalcin.—Nos propomos a fazer uma releitura das experiências descritas por Maria Montessori (1926) em seu livro "Pedagogia Científica" sobre o aprendizado da criança na relação com a música e o uso de sinos musicais no processo pedagógico. Descrevemos as atividades realizadas na turma de 3º ano, propostas através deste projeto de ensino e propomos uma reflexão sobre os resultados observados. Constatou-se que as atividades com sinos motivam o aprendizado, despertam o interesse pela música e pela matemática, contribuindo para uma melhor compreensão dos conceitos de razão e proporção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Matemática. Música. Sinos Musicais. Montessori.

### INTRODUÇÃO

O projeto de ensino aqui relatado está articulado ao projeto de pesquisa "Um estudo histórico sobre as práticas escolares de circulação e apropriação do conhecimento matemático" em desenvolvimento junto a Faculdade de Educação, Departamento de Ensino e Currículo da UFRGS sob a coordenação da professora Dra. Andréia Dalcin. Tal projeto de pesquisa situa-se no campo de investigação da História da Educação Matemática e traz como problemática central investigar quais metodologias e recursos didáticos estiveram presentes nas práticas dos professores que ensinaram matemática que foram abandonados e quais permaneceram nas escolas, em especial as brasileiras, ao longo da história. Nesta perspectiva identificamos aproximações entre matemática e música em diferentes momentos históricos. Dentre estes momentos destacamos as práticas e estudos de Maria Montessori (1870- 1952) que aqui retomamos de modo a enfatizar o potencial das relações postas ainda

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação, área de Educação Matemática pela UNICAMP. Docente da Faculdade de Educação –e do Programa de Pós Graduação em Ensino de Matemática da UFRGS. [andreia.dalcin@ufrgs.br](mailto:andreia.dalcin@ufrgs.br)

<sup>2</sup> Graduanda do curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. [samymerewen@gmail.com](mailto:samymerewen@gmail.com)

no final do século XIX na Itália e que hoje podem ser (re) significadas em nossas escolas. Nesse sentido, nos propomos a fazer uma releitura das experiências descritas por Maria Montessori (1926) em seu livro “Pedagogia Científica” sobre o aprendizado da criança, suas relações com a música e o uso de sinos musicais para o ensino de razão e proporção. Nasce assim o projeto de ensino “Matemática e Música” que aqui apresentamos.

## **MÚSICA, MATEMÁTICA E A CRIANÇA**

O cultivo da arte musical na criança foi tema de um dos capítulos do livro “Pedagogia Científica”, datado de 1926, de Maria Montessori. Nesse livro a autora relata suas experiências em uma creche de bairro popular de Roma, que atendia crianças pobres e subalimentadas. Maria Montessori destacou-se como educadora e desenvolveu estudos sobre “leis vitais e fundamentais que regem o desenvolvimento psíquico da criança normal.” (MONTESSORI, 1965, p. 7). Percebe-se em seus escritos a preocupação com a educação musical nas escolas Montessorianas e a necessidade de oportunizar a criança um ambiente musical em que ela pudesse desenvolver um “sentido musical, uma inteligência musical” (MONTESSORI, 1965, p. 270). A autora não relaciona diretamente a matemática com a música, mas afirma que a música é essencial à formação da criança e que pode ser motivadora em seus processos de aprendizagem.

Outro aspecto interessante de se observar era que os instrumentos utilizados nas escolas montessorianas para o ensino de música, eram justamente sinos musicais.

Poder “manipular” as notas separadamente (ou, mais exatamente, os objetos que as reproduzem) é de grande utilidade os sininhos, todos eles idênticos, apresentam as notas sob uma forma material, semelhante aos outros objetos da educação sensorial. (MONTESSORI, 1965, p. 274).

De certa forma, este projeto de ensino se apresenta como uma releitura do trabalho realizado por Maria Montessori em suas escolas por volta de 100 anos atrás. Suas técnicas trazem muitas contribuições à educação atual e merecem ser melhor compreendidas pelos professores.

## **CRIANDO UM PROJETO DE ENSINO SOBRE MÚSICA E MATEMÁTICA**

Ao desenvolver um projeto de ensino sobre Música e Matemática, a expectativa era de que os alunos pudessem compreender que a matemática se relaciona com várias áreas, em especial, com a música. Compartilhamos do pensamento de Pillão (2009) que se posiciona a favor de uma educação transdisciplinar, ou seja, uma educação que reconhece a importância dos conhecimentos específicos das disciplinas, mas que também visa inseri-los em contextos sociais, culturais e históricos, assim como associá-los a demais conhecimentos provenientes de outras áreas.

Associado ao conceito de transdisciplinaridade nos propomos a desenvolver um ensino de matemática que busque apresentar algo criativo e “belo” aos alunos. Há uma beleza na matemática que merece ser explorada e é lamentável perceber que dentro das escolas têm se reduzido a matemática a contas e fórmulas, muitas vezes sem significado para o aluno. É raro encontrar alguém que não goste de música, sendo assim, relacionar Música e Matemática, parece-nos uma boa estratégia para que o professor motive os alunos ao estudo da matemática.

O projeto foi realizado em uma turma de 3º ano do ensino fundamental e para a construção do projeto foi necessário planejá-lo de modo a atingir crianças da faixa etária de 8 a 9 anos de idade. O enfoque foram as relações matemáticas na música através de contagem de tempo (ritmo), sucessivas divisões e multiplicações na composição da escala musical e uma abordagem geral da importância da matemática na História da Música.

Visando que o projeto de ensino se tornasse algo diferenciado e contasse com a participação ativa das crianças, as atividades foram elaboradas de modo a utilizar dois instrumentos musicais: o ganzá e os sinos musicais. O ganzá é um instrumento de percussão, utilizado para a marcação do ritmo. Os sinos musicais que se dispunham eram oito, cada sino equivalente a uma nota musical (Dó, Ré, Mi, Fá, Sol, Lá, Si, Dó (uma oitava acima)), representadas por diferentes cores.

No momento nos ateremos ao relato e análise de três das atividades realizadas.

### **Atividade 1: A música e marcação do ritmo na contagem do tempo**

Ao introduzir o conceito de ritmo foi pedido para que os alunos ajudassem a contar de três formas diferentes, primeiro 121212121212, depois 123123123123 e, por último, 123412341234. Após contarem essas sequências, músicas que seguiam a contagem de tempo da primeira sequência, foram cantadas, por exemplo, "Marcha Soldado". O mesmo foi feito com a segunda sequência, e foi explicitado que a valsa seguia esse tipo de contagem. Por fim, a última sequência foi contada e também foram apresentadas músicas que seguiam esse tipo de contagem, por exemplo, O "Cravo brigou com a Rosa". Ao expor esses diferentes ritmos o ganzá foi utilizado, permitindo que os alunos também participassem e tentassem marcar o ritmo utilizando o instrumento, enquanto os demais cantavam.

### **Atividade 2: Conhecendo a frequência e as notas musicais**

Foi apresentado aos alunos o conceito de frequência e de notas musicais. Para introduzir as notas musicais os sinos foram utilizados, de modo que fosse percebido a diferença sonora das notas enquanto tocava-se um sino de cada vez.

Como se dispunha de duas notas Dó nos sinos musicais, uma mais grave e outra mais aguda, pôde-se apresentar a frequência dessas duas notas, uma de 262 Hz e outra de 523 Hz, enquanto esses dois sinos eram tocados. Foi proposto aos alunos que fizessem o cálculo de  $262+262$ , e foi explicado que quando se soma uma frequência de uma nota musical a essa mesma frequência, chega-se quase na frequência da mesma nota musical, só que mais aguda. Partindo disso, questionamentos começaram a ser feitos aos alunos sobre o que aconteceria se somássemos a frequência do Ré com a frequência do próprio Ré, ou seja, chegar-se-ia a frequência da nota Ré, só que mais aguda. Essa é uma maneira prática e fácil de ensinar a razão 1:2, equivalente à oitava.

### **Atividade 3: Música, matemática e história**

A atividade iniciou com a apresentação aos alunos da primeira experiência entre matemática e música registrada na história, a experiência dos pitagóricos com o Monocórdio. Essa experiência musical aplica diretamente conceitos de proporção.

Uma corda foi levada para ilustrar a experiência do Monocórdio. Os pitagóricos fizeram diversas divisões em uma mesma corda para observar o que acontecia com o som após as divisões. Mostrou-se que a divisão da corda ao meio era equivalente ao intervalo de oitava, apresentando-se novamente nos sinos a diferença entre os Dós, que os alunos também já haviam calculado na atividade anterior. Com sucessivas divisões de uma mesma corda, Pitágoras criou a primeira escala musical.

Depois de mostrar aos alunos a experiência do Monocórdio, conversamos um pouco sobre a escala pentatônica, criada pelos chineses, que também partiram do princípio de dividir uma mesma corda sucessivamente, mas em três partes iguais. Eles partiram da nota Dó e dividiram a “corda” em três partes, ao tocar somente uma dessas partes chegaram à nota Sol, dividiram a nota Sol em três novamente e chegaram à nota Ré, fazendo a mesma coisa chegaram à nota Lá e depois à nota Mi. Quando os chineses foram efetuar novamente a divisão chegaram em uma nota que para eles não tinha um som agradável, era a nota Si, cujo som era muito próximo do Dó, mas não combinava (harmonizava) com as outras notas. Logo, resolveram criar sua escala musical apenas com 5 notas (Dó, Sol, Ré, Lá e Mi), essa escala é conhecida como pentatônica e ainda é muito utilizada na música oriental. Nessa atividade foi pedido aos alunos que tocassem com os sinos a nota Si e a nota Dó juntas, para que percebessem como essas notas realmente não são agradáveis quando tocadas ao mesmo tempo. Os sinos musicais Dó, Sol, Ré, Lá e Mi foram distribuídos entre os alunos e pediu-se que tocassem um após o outro o sino que seguravam, assim poderiam escutar as notas agradáveis da escala Pentatônica.

Concluiu-se essa atividade com a apresentação da escala musical Temperada, composta por 12 notas e utilizadas no mundo Ocidental. Essa escala foi feita a partir de 12 divisões iguais nas sequências de notas de uma oitava. A base da criação desse modelo de escala musical é a divisão da escala de maneira geométrica ou logarítmica, não aritmética, modelo que Bach e muitos músicos de sua época escolheram utilizar na composição de suas músicas.

Também foi ressaltado que outras escalas musicais podem ser feitas, inclusive, alguns lugares do mundo se utilizam de outras escalas musicais,

depende da maneira em que as divisões são feitas na sequência de notas da oitava.

## **BREVE ANÁLISE DAS ATIVIDADES**

Na atividade 1 a contagem das sequências numéricas como forma de marcação de ritmo foi rapidamente assimilada pelos alunos que logo associaram esse conceito com as músicas que conheciam e demonstraram curiosidade em saber qual era o tipo de contagem de ritmo para essas músicas e se esse método também poderia ser aplicado a elas. Os alunos pareceram encarar o ganzá como um desafio, nenhum deles havia visto um anteriormente e demonstraram estar ansiosos para o manusearem. Alguns mostraram dificuldades em tocar no ritmo, mas queriam continuar tentando a fim de conseguirem tocar ao menos uma música.

Na atividade 2, quando o conceito de frequência foi introduzido, os alunos tiveram um pouco de dificuldade para compreender o que é uma frequência, mas quando associou-se as frequências às notas, começaram a demonstrar um entendimento melhor. Quando operaram com a frequência do Dó (razão 1:2, de oitava), as reações dos alunos foram de grande surpresa, ao perceberem que sabiam fazer contas que se aplicavam à Teoria Musical. O entendimento dos alunos sobre a razão 1:2 provocou alguns questionamentos sobre o que aconteceria se somassem a frequência de uma nota com a frequência de outra nota, tendo uma tabela de frequências essa atividade pode ser explorada adequadamente.

Na terceira atividade relatou-se um pouco da história da relação entre matemática e música, o que mais surpreendeu os alunos é que em 500 a.C. alguém já estava fazendo uma experiência sobre matemática e música. Participaram ativamente do proposto, principalmente quando era para tocar os sinos, todos queriam experimentar.

## **ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA DE APLICAÇÃO DO PROJETO DE ENSINO**

Antes de começar a primeira atividade foi perguntado em cada grupo “Vocês acham que a matemática tem algo a ver com a música?”, a resposta da maioria dos alunos foi negativa, eles achavam que essas áreas não tinham nada em comum. Foi muito interessante perceber as expressões de surpresa dos alunos no desenrolar das atividades, umas das meninas exclamou no fim da Atividade 2 “Agora sim eu gosto de matemática!”.

Montessori, em seus escritos, faz-nos refletir sobre a relevância de desenvolvermos, como educadores, um espírito de cientista e buscarmos que nossos alunos também desenvolvam esse espírito. A implicação dessa maneira investigativa de agir seria a motivação ao vivenciar a “glória da descoberta” (MONTESSORI, 1965, p. 12).

O uso dos sinos musicais foi o que mais despertou a atenção das crianças. Pela primeira vez manusearam esse tipo de instrumento e pareciam muito animados, pois ao fim de uma aula já sabiam tocar uma música em sinos. Os elementos da teoria musical abordados parecem ter sido compreendidos: ao tocar o Dó e o Si ao mesmo tempo, quase todos reconheceram que o som não era nada agradável, o que se confirma na teoria ao se analisar a complexidade entre os sons das notas Si e Dó. Essa melhor compreensão através de instrumentos acessíveis aos alunos é exatamente o que Montessori propõe e discute no capítulo “Os Começos da Arte Musical” de seu livro “Pedagogia Científica”.

O projeto de ensino viabilizou e provocou a vontade de aprender aos alunos e alcançou o objetivo proposto inicialmente. Ao final, pode-se inferir que, certamente, os alunos saíram compreendendo que a matemática é muito mais do que apenas contas e mais contas, muitas vezes sem um significado.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

MONTESSORI, Maria. *Pedagogia científica: a descoberta da nova criança* – (tradução de Aury Azélio Brunetti). São Paulo: Flamboyant, 1965.

PILLÃO, Delma. *A pesquisa no âmbito das relações didáticas entre matemática e música: estado da arte*. 109p. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.