

# **A Musicalidade na Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: conversando sobre o sistema de numeração decimal**

Musicality in Early Years of Elementary School Teachers` Training: talking about the system of decimal numbers

**Hérica Cambraia Gomes<sup>1</sup>**

**Edvonete Souza de Alencar<sup>2</sup>**

## **Resumo**

Este artigo objetiva refletir a proposta de utilização do ferramental didático da musicalidade, típica da historicidade humana, como estratégia de ensino na matemática dos anos iniciais do ensino fundamental, elegendo como conteúdo o Sistema de Numeração Decimal. Trata-se de um estudo documental, referenciado em pesquisas acerca de musicalidade, corporeidade, cognição e educação matemática. Nossas observações foram realizadas com atividades organizadas segundo a teoria da Transposição Didática de Chevallard, desenvolvidas com alunos do primeiro ano do ensino fundamental. Em nossa análise percebemos a importância do aprofundamento acerca do tratamento didático nas ações de planejamento e suas relações com a aprendizagem matemática considerando elementos da neurociência. Além disso, teorizamos fatores significativos nas relações entre Musicalidade, Neurociência Educacional e Matemática, como nova contribuição para a formação de professores.

**Palavras chaves:** Educação Matemática, Musicalidade, Neurociência Educacional, Formação de Professores dos Anos iniciais do Ensino Fundamental.

## **1 Introdução**

Nossos alunos vivem rodeados de um mundo repleto de músicas, sons, ritmos e notações matemáticas. Neste sentido os números e a música fazem parte de sua vivência desde seu ingresso na instituição escolar. As crianças

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUCSP, Musicista, Psicopedagoga, Especialista em Educação Especial pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro UNIRIO. e-mail: herica.cambraia@gmail.com

<sup>2</sup> Professora Assistente da Faculdade de Educação na Universidade Federal da Grande Dourados- UFGD e Doutoranda em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo PUCSP e-mail;EdvoneteAlencar@ufgd.edu.br

desde pequenas são colocados em contato com a sequência numérica falada através da audição, marcação de pulsos rítmicos e movimentos organizados por sons. Esta ação ocorre todas as vezes que os alunos são colocados diante de situações em que precisam quantificar ou comparar, mesmo que não sejam realçados com a linguagem matemática.

Durante muitos anos a contagem foi observada em nossos ancestrais pela relação bijetora do conjunto dos carneiros e as pedras guardadas em seus bornais ou as marcas realizadas como citado por Roque (2010). Semelhante atitude encontramos nos alunos quando contam suas coleções, jogam figurinhas, organizam seus brinquedos e estabelecem uma correspondência um a um. Aparentemente é um ato puramente simples, mas ele aciona propriedades que são internalizadas, tais como, contar uma única vez o objeto ou o objeto contado por último define a cardinalidade da coleção e não, o correspondente do último objeto contado. Este movimento já é explicado pela neurociência educacional quando, dependendo do tipo de tarefa, *input* e de *output*, a informação percorrerá circuitos ou módulos cerebrais diferentes, identificados através de modelos explicativos sobre processamento numérico cognitivo da matemática, com repercussão propostos na literatura científica, chamado Modelo do Código Triplo (DEHAENE E COHEN, 1995).

### **O Sistema de Numeração Decimal de Giuseppe Peano (1858 – 1932)**

organizou os números em uma sequência precisa, composta pela noção de quantidade e de totalidade para a formação de um conjunto. Assim foi denominado de conjunto dos números naturais, no qual é representado pela notação  $\mathbb{N}$  e escrito na forma,  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, \dots\}$ . O autor elaborou os axiomas de Peano demonstrando que toda a teoria dos números naturais a partir de quatro fatos básicos, utilizando uma linguagem formal Estas são:

**P1:** Se  $n$  é um número natural, então  $a$  tem um único sucessor que também é um número natural.

Se  $n \in \mathbb{N}$ , então  $S(n) \in \mathbb{N}$ .

**P2:** Zero não é sucessor de nenhum número natural. Se  $0 \in \mathbb{N}$ , então  $S(n) \neq 0$ .

**P3:** Dois números naturais que têm sucessores iguais são, eles próprios, iguais.

Se  $n, m \in \mathbb{N}$ , e se  $S(m) = S(n)$  então,  $n = m$ .

**P4:** Se um conjunto E de números contém o zero e também o sucessor de todo número de E, então todo número está em E.

Se  $0 \in E$ , e se  $n \in E \Rightarrow S(n) \in E$ , então  $\mathbb{N} \subset E$ .

Brizuela (2006) nos diz que muitos estudos tem mostrado a importância da compreensão das notações matemáticas e a dificuldade desses profissionais da educação no planejamento das atividades com relação a esse assunto, bem como, a pouca atenção dada às formações continuadas.

O ensino do Sistema de Numeração quando escrito envolve não apenas apropriação da simbologia isoladamente, adquirida através da quantidade de escrita produzida e/ou memorizada, mas o entendimento do sistema, das regras e das propriedades que o compõe. Há necessidade de promover a compreensão de como acontece a combinação dos nove algarismos (de 1 ao 9), a importância do valor posicional e da invenção do zero, usado atualmente, como guardador de lugar e indicador do número zero.

Segundo Lerner e Sadovsky (1996) o conhecimento só se concretizará quando alicerçado no contato gradativo com situações de aprendizagem que propiciem a descoberta, a argumentação, a reflexão, a busca de regularidades, a retomada dos saberes adquiridos. Para isso os alunos precisam vivenciar atividades didáticas que propiciem sucessivos contatos com os diferentes significados numéricos de ordenar, comparar, operar, produzir e interpretar escritas numéricas (LERNER e SANDOVSKY, 1996, p.118)

Neste sentido propomos a musicalidade como uma ferramenta a ser utilizada pelo docente em suas estratégias didáticas, no entanto, o mesmo necessita de uma formação que o capacite para tal ação. Tal assertiva podemos encontrar nas pesquisas de Camargos (2010), Santos (2012), Os Parâmetros

Curriculares Nacionais de Matemática (1998) e na obra *Música e Matemática* duas visões inseparáveis de Oliveira (2008)

## **2 Musicalização e Musicalidade]**

Música e Matemática possuem laços profundos já conhecidos desde a Antiguidade. O primeiro registro científico ocorrido por volta do século VI a.C. na Grécia Antiga, escola pitagórica, relaciona-se aos intervalos musicais com o conceito matemático de frações, há mais de 2000 anos, fazendo uso do instrumento musical monocórdio. Tal experimento promoveu discussões sobre teoria musical possuindo razões matemáticas como característica principal.

Questões importantes fortalecem os estudos acerca de matemática/música, entre elas, a busca de fundamentos científicos referentes a neurocognição, neuropedagogia, motivação e o papel da motricidade na internalização de conceitos e construção de conhecimentos matemáticos apoiando-se no fato das relações construírem cenários significativos, em busca de instrumentos e tecnologias de articulação de áreas e conceitos aparentemente distantes, mas com forte semelhança estrutural.

Thompson (2015) afirma que a música possui fatores determinantes de identificações culturais capazes de religar o indivíduo aos valores do seu meio e, portanto, a si mesmo, reconstruindo sua história e sua identidade de forma positiva; integrando pessoas, por meio de seu poder de inserção social; reduzindo ansiedade; proporcionando a construção da autoestima e possibilitando comunicar-se pela linguagem sonoro-musical.

Nesta proposta, utiliza-se o termo Musicalidade na perspectiva de Cross (2006) e de Pederiva e Tunes (2008), que relacionam a música como sendo de caráter biopsicológico do ser humano, no qual as relações de ritmos e sons são expressões natas da corporeidade humana e da atividade sociocultural, como por exemplo, a fala ou oralidade.

Se, na comunicação animal e primitiva, música e “fala” (podendo ser aqui entendida como vocalizações, ou ainda por sonorizações), são um só e o mesmo processo, e se o papel da comunicação sonora nesse contexto é o de expressão de estados afetivos, então, tudo indica que a música, em seu estágio primário, elementar é igualmente o veículo comunicativo de expressão das emoções. Isso está presente e se afirma no percurso filogenético. Essa base biológica da atividade de caráter musical permite afirmar sobre a universalidade da musicalidade, isto é, se depender das possibilidades enquanto animais humanos, todos somos capazes de nos expressar musicalmente, de expressar nossas emoções por meio de sons, do mesmo modo como, de modo geral, se depender da anatomia e fisiologia humana, todos somos capazes de nos expressar por meio da fala. Isso é dado ao ser humano, independentemente das formas que possam assumir. A musicalidade possui assim, caráter universal. Não se trata de um dom para alguns. É um dom para todos. (PEDERIV; TUNES, 2008).

O termo Musicalização é utilizado na área de educação musical para identificar o período inicial do ensino formal de música, geralmente voltado para a música profissional ou erudita. Nesta organização da Musicalidade para o ensino de Matemática utilizou-se abordagens teóricas de Edgar Willems (1968, 2002), Schafer (1991) e Edwin Gordon (2000, 2008), autores da área de educação musical que retratam sobre o ensino da música a partir de experiências de escuta, ritmos e instrumentos, e os fundamentos teóricos para a educação matemática (GOMES, 2011; GOMES; MANRIQUE, 2014).

Desta forma, atividades acerca de ritmos binários (Tempo Forte e Tempo fraco) e suas variações podem auxiliar o ensino da relação simbólica entre numeral e quantidade, através da associação entre pulso e unidade, elementar para a construção do pensamento matemático.

### **3 Neurociência e a Matemática**

A neuropsicologia ou neurociência cognitiva pode ser definida como a ciência que investiga a relação entre comportamento, cognição e sistema nervoso. Esta ciência tende a enriquecer o aporte teórico dos estudos sobre o comportamento humano considerando a participação tanto da herança biológica

(genótipo) quanto à herança sócio-histórico-cultural (ambiente, meio ambiente) na determinação de características físicas e comportamentais, entre elas as chamadas: Inteligências Múltiplas (GARDNER; 1995, 2001).

Muszkat (2008) afirma que a música, aqui definida como processos relacionados à organização de unidades sonoras em aspectos temporais (ritmo), sucessão de alturas (melodia), organização tímbrica dos sons (disposição de vibrações sonoras), mais do que qualquer outra arte tem uma extensa e significativa representação neuropsicológica, por não necessitar de uma codificação linguística, possui acesso direto à afetividade nas áreas límbicas, que controlam as emoções, motivações e impulsos. Exatamente por envolver o armazenamento de signos estruturados, estimula a memória não-verbal (áreas associativas secundárias). Associa impulsos sonoros (efeitos da música) com plasticidade cerebral, isto é, a mudança adaptativa da estrutura e função do sistema nervoso, como resposta a interações com o meio ambiente interno e externo (MUSZKAT, 2008). Relata a contribuição para novos e interessantes achados enfatizando a importância da lateralização hemisférica na percepção musical, o que sugere certo grau de independência funcional e anatômica para o processamento dos vários parâmetros sonoros.

Quanto à classificação da música, enquanto linguagem relata as semelhanças entre a linguagem matemática e a musical, abordando sob a ótica neurofuncional: as estruturas sensoriais, visuais, atenção, memória, área motora. Divergindo do ponto de vista neurológico, Muszkat (2008) aponta que as estruturas envolvidas na linguagem musical são autônomas e diferentes das estruturas envolvidas na linguagem verbal, oral e escrita no que se refere aos processos das funções executivas do pensamento e da inteligência.

Neste artigo trazemos a musicalidade como suporte para o ensino da matemática, para explicitar tais ações nos fundamentamos em Chevallard (1992) na Teoria antropológico do Didático (TAD) especificamente a Transposição Didática.

## 4 Teoria Antropológica do Didático – Transposição didática

Utilizaremos como fundamento teórico A Teoria Antropológica do Didático (TAD) que foi desenvolvida por Chevallard (1992) sendo um instrumento eficaz para análise de práticas docentes. Sem dúvida, esta teoria é de valiosa contribuição para a didática da matemática pois além de inserir a didática no campo da antropologia foca estudos de organizações praxeológicas didáticas para o processo ensino aprendizagem de matemática.

Segundo Chevallard (1992) a TAD estuda o homem perante o saber matemático, mais especificamente, diante de situações matemáticas, razão para utilizar o termo “antropologia”, relacionando ao estudo matemático dentro de um conjunto de atividades humanas e de instituições sociais, com funcionalidades e significantes que são compostos pelas relações entre: sujeitos-instituições-saber).

A TAD permite modelar as práticas sociais distinguindo as noções de tarefa, técnica, tecnologia e teoria. Baseia-se em três postulados: 1) Toda prática institucional pode ser analisada sob diferentes pontos de vista e de diferentes maneiras, em um sistema de tarefas delineadas; 2) O cumprimento de toda tarefa decorre do desenvolvimento de uma técnica; 3) As especificidades das tarefas permitem sua produção e sua utilidade nas instituições sociais.

Para Chevallard (1992), um saber-fazer, identificado por uma tarefa e uma técnica, não é isolado porque toda técnica exige uma justificativa, isto é, um “discurso lógico” (suporte – tecnologia – maneira de cumprir uma tarefa). A fim de elaborar uma praxeologia associada ao saber matemático, salienta uma escala hierárquica na qual cada nível refere-se a uma realidade. Identificando como: civilização, sociedade, escola, pedagogia e disciplina.

Outro conceito desenvolvido por Chevallard (1992) é a Transposição Didática sendo o trabalho de fabricar um objeto de ensino, ou seja, fazer um objeto do saber produzido pelo cientista se tornar objeto do saber escolar, propício a ser ensinado.

É um instrumento pelo qual analisamos o movimento do “saber sábio” (aquele que os cientistas descobrem) para o “saber ensinar” (aquele que está nos livros didáticos) e por este, ao “saber ensinado” (aquele que realmente acontece em sala de aula). Inicialmente Chevallard quis distinguir os diferentes saberes envolvidos no processo ensino aprendizagem (matemática qualitativamente distinta do professor para o matemático e para o aluno).

O termo Transposição Didática, foco de nosso embasamento teórico para análise, foi introduzido em 1975 pelo sociólogo Michel Verret e rediscutido por Yves Chevallard em 1985 em seu livro *La Transposition Didactique*, onde mostra as transposições que um saber sofre quando passa de um campo científico para o campo escolar, podendo ser concebida como um conjunto de ações transformadoras que tornam um saber sábio em saber ensinável (Tratamento Didático). Organiza a transposição didática em elementos internos e externos referindo-se a Transposição Externa como plano do currículo formal e dos livros didáticos e Transposição Interna como a ação em sala de aula, no decorrer do currículo.

Chevallard (1992) relata ainda sobre as condições e limitações da Transposição Didática que leva em conta dois aspectos complementares da atividade humana: o aspecto estrutural, descrito em termos de praxeologias e o aspecto funcional, que pode ser analisado por meio da teoria dos momentos didáticos, no qual é indicado que não trata-se de uma simples adaptação ou simplificação do conhecimento, mas deve ser analisada na perspectiva de compreender a produção de novos saberes.

Neste sentido, a intervenção do professor na escola e no sistema de formação é composta pela relação  $S(x, y \text{ ©})$ , sendo  $x$  o grupo de estudantes,  $y$  a função de ajuda no estudo (podendo ser o professor) e  $\text{©}$  como sendo a obra de arte, a produção da atividade humana.

Uma consideração importante quanto ao termo de Transposição Didática é sua implicação quanto ao tratamento entre o saber acadêmico e o saber escolar, que são de natureza e funções distintas, nem sempre evidentes nas análises

sobre a dimensão cognitiva do processo ensino aprendizagem da matemática. Com isso, Chevallard iniciou um movimento de se repensar os mecanismos e os interesses dos participantes (professor e aluno).

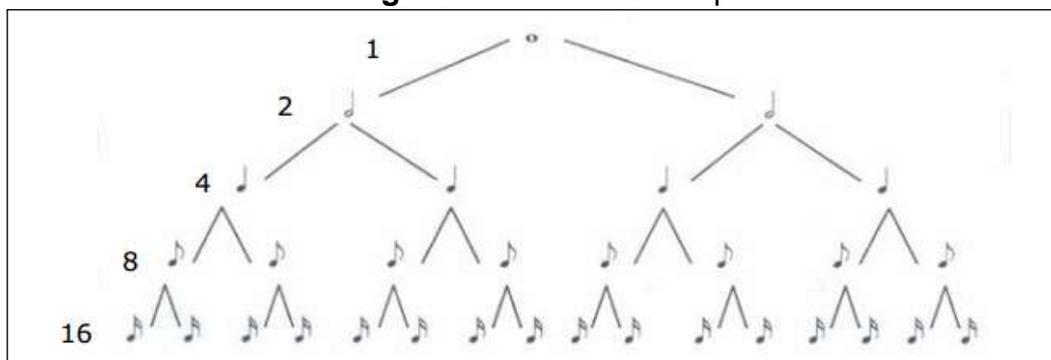
Uma questão a ser refletida refere-se a Transposição Didática devendo ser única ou adaptada pelo professor conforme seus alunos, considerando classes diversificadas como EJA, Adaptação Curricular da Inclusão, Supletivo, entre outras.

Para Chevallard o processo de Transposição Didática tem início no próprio ambiente de formação do professor, onde será aprofundado o conhecimento para que se efetive no exercício docente. Vê-se assim a grande e fundamental importância dos cursos de formação inicial de professores. O autor ressalta que é preciso evitar que, ao simplificar, perca-se o foco do conteúdo, incidindo em erros conceituais e informações incorretas.

## 5 Análises : situações de Musicalidade e Matemática

Várias atividades já estão sendo desenvolvidas com objetivos do âmbito da Educação Matemática. Oliveira (2008), assim como o estudo de Santos (2012), nos mostra atividades e relações entre a música e matemática utilizando os diferentes compassos, no qual mostramos a seguir na figura 1.

**Figura 1-** Diferentes compassos



Fonte : Oliveira (2008)

Oliveira(2008) orienta que observando a figura 1 podemos identificar os diferentes compassos.

Os compassos mais utilizados são o quaternário, ternário e binário de denominador quatro[...] Para cada compasso há uma figura de base que é determinada pelo seu denominador. Neste caso o denominador é 4, portanto a figura de base é a semínima (semínima=1). Se o denominador fosse 2 a figura seria a mínima (mínima=1) logo, a semínima passaria a valer menos, ou seja meio tempo. (OLIVEIRA, 2008, p. 6)

Santos (2012) em sua pesquisa realizou formações utilizando música e expressão corporal com docentes dos anos iniciais.

Nossos encontros ocorreram uma vez por mês aos sábados e para o segundo plano confeccionamos uma paródia e uma brincadeira rítmica com palmas. (SANTOS,2012, p. 4)

Posteriormente o referido autor solicitou que os seus sujeitos da pesquisa realizassem desenvolvessem uma aula relacionando movimento corporal das crianças, suas produções de sons e a relação com os números. O autor coloca como foi a criação desta atividade.

O grupo participou efetivamente da atividade, mostrando muito entusiasmo e alegria. [o autor propõe que ] 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. (SANTOS , 2012, p. 5)

A mesma pesquisa nos indica outras estratégias como a utilização de paródia, da música “Bichos grandes e pequenos” do CD Crianças Diante do Trono, no qual foi utilizado o material dourado. O autor descreve a paródia:

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! (SANTOS, 2012, p. 5)

Com esses exemplos identificados nas pesquisas percebemos claramente a questão do saber –fazer , que para Chevallard (1992) é identificado por “ tarefas e técnicas”, por isso a musicalidade é utilizada para o desenvolvimento de potencialidades matemáticas . Neste sentido há necessidade de um tratamento didático que promova um discurso lógico que é composto por suporte, tecnologia, maneira de cumprir uma tarefa.

Acrescentamos ainda que a música é uma ferramenta importante utilizada na Educação Infantil e nos anos iniciais e que para essa faixa etária as atividades que tenham essa dinâmica permitem uma maior apreensão do objeto de estudo (GARDNER, 2000). Inferimos ainda que a música auxilia na construção dos axiomas de Giuseppe Peano principalmente nas relações existentes entre a matemática e a música. Tal fato percebemos nos estudos quando o professor utiliza o ritmo musical para o ensino nos números, permitindo que os alunos relacionem a batida e a quantidade numérica.

Além disso, observamos que o docente utiliza a transposição didática quando usa de um conhecimento musical aprimorado em aulas de música ou orquestra e faz um tratamento didático da utilização de compasso para a utilização de palmas ou emissão de sons corporais e relaciona isso como meio para a aprendizagem do sistema de numeração decimal. Por tanto o docente faz a transposição do saber sábio, que é o conhecimento criado pelos cientistas, para o saber ensinado.

Tais propostas são exemplos encontrados em pesquisas brasileiras que devem servir de reflexão para o planejamento de ações formativas nessa área do conhecimento – Matemática, pois acreditamos que muito tem a acrescentar a utilização da ferramenta da musicalização em seu ensino. Ressaltamos que seus aspectos positivos não encontram-se somente no fato do incentivo ao estudo mas na compreensão do conteúdo abordado.

Uma atividade descrita por Gomes e Manrique (2015) desenvolvida com 20 alunos do primeiro ano do ensino fundamental com idades entre 6 e 7 anos demonstraram a prática descrita dos elementos conectores entre a musicalidade, enquanto processo neurocognitivo, e a estimulação do desenvolvimento das habilidades matemáticas, retratando indícios importantes, como: 1) a associação de uma unidade e a marcação de um pulso; 2) a organização dos ritmos binários por duas vezes, depois o ritmo ternário por três vezes, depois o ritmo quaternário por quatro vezes contribuindo para a habilidade de seriação e ordenação com critérios matemáticos; 3) além disso, propriedades aditivas e multiplicativas através do cálculo numérico a partir da escuta rítmica e produção sonora.

A atividade denominada Jogo da Fila iniciou-se com a marcação com palmas, pés e sílabas de ritmos binários (dois pulsos), ternários (três pulsos) e quaternários (quatro pulsos) através de escuta e percepção de músicas instrumentais infantis do nosso folclore; em fila, escutaram a marcação do ritmo do professor que estava como primeiro da fila, andaram conforme o ritmo estabelecido batendo pés; variando a marcação com associações de palmas e sílabas; o professor alterava os ritmos fazendo uma pausa quando os alunos não sincronizavam, para que se organizassem através da escuta, ao iniciar uma nova sequência; A atividade exigiu concentração na escuta e contenção corpórea, uma vez que não tinham acesso no campo visual do corpo do professor, restando a escuta como base referencial de alteração dos ritmos); Após a atividade, sentaram em roda e relatam o que fizeram e sentiram; A partir dos relatos foi sugerido por um dos alunos que “criassem” um jogo, que denominou de “Jogo da Fila”, que envolvesse a prática rítmica da expressão  $2 + 2 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4 + 4$ , afim de encontrarem o resultado a partir das vivências da fila; Após todos vivenciarem a fila com os ritmos da expressão acima, foram divididos em 4 grupos de 5 alunos, onde 2 deles teriam a função de registrar na folha de papel a expressão vivenciada pelos outros 3 da equipe. Este registro serviu de base para a soma proposta, após a tentativa do cálculo mental. Ao final, todos os grupos apresentaram suas vivências, as expressões escritas que criaram, e relataram

oralmente a experiência corporal e da linguagem matemática (expressões), o resultado, conferido pela calculadora, neste momento.

A professora regente da turma acompanhou os encontros, participando e registrando suas observações acerca da associação número-quantidade, seriação de numerais com os ritmos, e a complementaridade entre a atividade vivida, descrita e registrada (forma da escrita numérica apresentada pelos alunos). Teve oportunidade de reforçar as vivências e orientações durante as aulas de matemática na semana, inclusive com a realização da “fila” com as sequencias separadas. Inserindo em seu planejamento variações do “Jogo da fila” para a consolidação do conceito numérico. Segundo a professora, alunos sugeriram a criação do “Jogo da Fila pra trás”, onde o processo seria reverso, com a subtração.(GOMES; MANRIQUE, 2015).

## **6 Considerações do estudo**

Teorizamos que as relações existentes entre Musicalidade, Neurociência e Matemática são promissoras e nos trazem aspectos pertinentes com o intuito de auxiliar o docente na elaboração de suas aulas permitindo a melhor compreensão do conteúdo.

A escolha de nosso embasamento teórico neste estudo documental foi primordial, pois nos permitiu pensar na importância e implicações que estão envolvidas no tratamento didático dado pelo docente e como as formações devem ampliar o repertório de observações e estudos desse professor.

Salientamos a importância do estudo da Neurociência no campo da cognição matemática, onde estes conhecimentos poderão auxiliar o processo de transposição de responsabilidade do professor, já que este deverá ter critérios de observação e adaptação às possibilidades dos alunos.

Acreditamos que novas abordagens incorporadas a ações formativas já existentes com sucesso podem trazer benefícios as formações do docente principalmente os atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. Matemática – Brasília : MEC/SEF, 1998.

BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações**. Porto Alegre: Artmed. 2006.

CAMARGOS C.B.R. **Música e Matemática: A Harmonia dos Números revelada em uma estratégia de modelagem** Dissertação Mestrado Profissional UFPO, 2010.

CHEVALLARD Y. **Fundamental concepts of didactics: perspectives given by an anthropological . Theory of Didactic Transposition**

[www.icme-organisers.dk/tsg28/Bosch%20TSG28%20ICME10.ppt](http://www.icme-organisers.dk/tsg28/Bosch%20TSG28%20ICME10.ppt)

DEHAENE, S., COHEN, L. **Towards an anatomical and functional model of number processing**. Mathematical Cogn., 1995.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas, a teoria na prática**. Porto Alegre: Ed. Artmed, 1995.

\_\_\_\_\_. **Inteligência um conceito reformulado**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

GOMES, H. C. **Musicalização Infantil; Formação Docente para Educação Ambiental**. 140 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) – UniFOA : Centro Universitário de Volta Redonda, 2011.

\_\_\_\_\_; MANRIQUE, A. L. **Educação Matemática Inclusiva, Musicalização e Atenção Voluntária**. Anais do Congresso Internacional de Educação e Inclusão. Campina Grande-PR. CPEI e UEPB, 2014.

\_\_\_\_\_. **A Musicalização (ritmo-som- corporeidade) como Intervenção Neurocognitiva de Habilidades Matemáticas**, Rev. RENCIMA – Universidade Cruzeiro do Sul. edição março/2015, v.6, n.1, São Paulo, 2015. p. 75-83.

GORDON, E. E. **Teoria de Aprendizagem Musical: competências, conteúdos e padrões**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2000.

\_\_\_\_\_. **Teoria da Aprendizagem Musical para recém-nascidos e crianças em idade pré-escolar**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian , 2008.

LERNER, D. e SADOVSKY, P. O sistema de numeração:um problema didático. In: PARRA, Cecília; SAIZ Irmã; [et al] (Org.). **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógicas**. Tradução por Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 73-155.

MUSZKAT, M. Mello, C.B. **Neuropsicologia do desenvolvimento e suas Interfaces**. Vol 1. Conceitos: São Paulo: All Print Editora, 2008.

OLIVEIRA (2008) **Música e Matemática duas visões inseparáveis**. Universidade de Lisboa, 1992.

PEDERIVA, P.; TUNES, E. **Musicalidade, fala expressão das emoções**. In: Anais do SIMCAM4 – IV Simpósio de Cognição e Artes Musicais, SIMCAM4. P. 1-5. 2008.

ROQUE T, **História da Matemática: Uma Visão Crítica, Desfazendo Mitos e Lendas** Editora Zahar 2010.

SANTOS **Música: uma Ferramenta Interdisciplinar para o Ensino de Matemática**. Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática, 2012.

SCHAFFER, M. **O Ouvido Pensante**. Tradução de Marisa Fonterrada. São Paulo: Editora Unesp, 1991.

THOMPSON, W.F. **Music, Thought, and Feeling: Understanding the psychology of Music**. 2ª ed. New York: Oxford University Press, 2015.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WILLEMS, E. **As bases Psicológicas da Educação Musical**. Suíça. Trad. Ed. Pró Musica, Bienne, 1968.

\_\_\_\_\_ **El valor humano de La Educacion Musical**. Barcelona: Ed.Paidos, 2002.