



## Encontro Gaúcho de Educação Matemática

A Educação Matemática do presente e do futuro:  
resistências e perspectivas

21 a 23 de julho de 2021 - UFPel (Edição Virtual)

### CANÇÕES MATEMÁTICAS, ENSINO E APRENDIZAGEM

Sidcley Dalmo Teixeira Caldas<sup>1</sup>

**Eixo:** 01 – Ensino e aprendizagem na e da Educação Matemática

**Modalidade:** Comunicação Científica

**Categoria:** Alunos de Pós-Graduação

#### Resumo

O trabalho tem o objetivo geral de apresentar o andamento de minha pesquisa de Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE da Universidade Federal da Bahia - UFBA, cujo objetivo geral é analisar como as canções podem contribuir no processo de apreensão de objetos matemáticos. Meu interesse pela temática é por ter vivenciado práticas educativas similares e por achar importante analisar como essa estratégia didática contribui no processo de aprendizagem matemática. De abordagem qualitativa, a pesquisa é uma pesquisa-formação, na qual serão utilizadas entrevistas semiestruturadas e grupos dialógico-cancionais para a colheita de informações. Os achados ainda se concentram nos suportes literários, haja vista que o contato com os sujeitos ainda está por acontecer.

**Palavras-chave:** Canções; Objetos matemáticos; Semiótica; Aprendizagem matemática.

#### Introdução

A canção é um dos diversos tipos de manifestação artística. Como tal, possibilita o acesso ao sensível, às sensações do corpo, tão restritas no atual contexto contemporâneo. Quando, então, ela se faz presente no âmbito escolar, como prática educativa, demonstra a possível existência de um esforço pedagógico sensível. Contudo, nem sempre há uma ação docente intencional, consciente e clara, que busca aliar aspectos didáticos com os de natureza sensível relacionados a esse tipo de atividade. Quando isso acontece, pode-se dizer que está presente, aí, uma didática sensível (D'ÁVILA, 2016).

Embora seja vista como muito importante para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, por futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental (CALDAS, 2016a), a presença de canções relacionada à educação matemática gera questões diversas,

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia (UFBA); E-mail: sidcley.caldas@hotmail.com.

como relacionadas à efetividade do aprendizado dos conteúdos matemáticos e até como acusações acerca de uma descomprometida prática educativa. Parte da desconfiança que cerca a presença de canções na educação matemática pode ser analisada por dois aspectos: um, pelo fato de se acreditar, ainda, que o foco da educação matemática recaia sobre o objeto matemático em situações de ensino e aprendizagem e, o outro, pela pouca importância ainda destinada às atividades que remetem ao lúdico, ao estético, ao sensível.

Ainda que a educação matemática não se detenha apenas ao objeto matemático, o que ainda causa muito estranhamento, seja entre profissionais desta área ou não, a busca pela compreensão dos processos de ensino e aprendizagem é recorrente e de importância fundamental. Nesse sentido, é natural que se deseje descobrir se/como ocorre o aprendizado de conteúdos matemáticos mediante o contato com canções.

Segundo a Teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), que integra a tendência matemática conhecida como Didática Francesa, é imperioso que ocorra o trânsito entre ao menos dois tipos de registros de representação para que ocorra a efetiva apreensão do objeto matemático (DUVAL, 2009). No entanto, um dos grandes obstáculos para que isso ocorra é quando um dos registros é o da língua natural, centro da ação educativa (DUARTE JR., 2010), tão presente nos enunciados matemáticos. A canção, por se caracterizar pela união da palavra e da melodia (TATIT, 2008), até possui semelhanças com a língua natural, mas, por possuir particularidades específicas, não se confunde com ela. Porém, a TRRS não contempla discussões acerca da canção ser classificada como um dos tipos de registro de representação semiótica (língua natural, expressões algébricas, tabelas, gráficos etc.) e, por consequência, não discute a apreensão de objetos matemáticos mediante a presença de canções nos processos de ensino e aprendizagem de matemática.

Mesmo possuindo aproximações com a língua natural, chama a atenção o fato de que, às vezes, a melodia da canção oculte o que as palavras queiram dizer (SCHAFFER, 2011), como se fosse um abandonar do pensar (ROSSI, 2003), como que uma supremacia momentânea do sensível em relação ao inteligível. Por outro lado, pode acontecer o inverso, com a canção possuindo um maior valor na força entoativa, na intenção do dizer, minimizando os aspectos musicais (TATIT, 2016). Claro que, ainda assim, as possíveis conotações não garantem a devida inteligibilidade da ideia a ser passada. Essa variação entre os limites da canção nem sempre são manipuláveis ou passíveis de controle, o que representa um obstáculo tanto para quem deseja atuar num extremo ou no outro. O desconhecimento de



como isso pode afetar a apreensão dos objetos matemáticos é um complicador para que se possa implementar canções durante o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Assim, visando preencher as lacunas apontadas, questiono: *Como as canções podem contribuir para o processo de apreensão de objetos matemáticos?*

Assim, o objetivo geral é analisar como as canções podem contribuir no processo de apreensão de objetos matemáticos. Como objetivos específicos: identificar tipos de canções que podem contribuir para a apreensão de objetos matemáticos e examinar como os aspectos linguísticos e musicais da canção podem interferir na apreensão de objetos matemáticos.

Destaco a importância desse trabalho por buscar responder questões relacionadas a uma prática da educação matemática pouco investigada e que ainda não fornece respostas sobre como lidar com a sua implementação, de forma clara e com a devida propriedade. Sua relevância recai sobre o fato de não existirem pesquisas similares segundo consulta feita no banco de teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), até o momento. Dos últimos três Encontros Nacionais em Educação Matemática, menos de 1% dos trabalhos trataram de canções.

Num artigo publicado ainda 2017, por exemplo, no qual se faz o estado da arte acerca da Teoria dos Registros de Representação Semiótica na Educação Matemática, compreendendo o período de 2010 a 2015, apenas 6 trabalhos tratam da linguagem natural, das funções discursivas, tema que mais se aproxima da discussão a ser abordada na pesquisa em questão. Foram pesquisados 65 trabalhos nas bases de dados da CAPES, da Biblioteca Digital e Teses e Dissertações – BDTD, assim como em outras instituições. Já acerca de temáticas envolvendo o termo canção, cabe salientar que dos últimos quatro Encontros Nacionais em Educação Matemática, menos de 1% dos trabalhos trataram da presença de canções, conforme já pontuava Caldas (2016a).

Entendo que esta investigação se justifica, também, por contribuir para futuras pesquisas correlacionadas com a temática abordada, bem como para subsidiar melhorias no processo de ensino e aprendizagem da matemática na educação básica.

## Fundamentação Teórica



A canção é uma extensão da fala e resultante do entrelace da melodia com a letra. Essa junção é a responsável pelos sentimentos despertados em nós ao ouvir uma canção. Nela, algo é dito de uma certa maneira, esta, representada pela melodia, enquanto o algo é representado pelas letras das canções, pelos conteúdos presentes no seu corpo textual (TATIT, 2004; 2008). Neste cruzamento encontra-se a linguagem da canção, uma linguagem híbrida, a linguagem verbal-sonora. A fala que se engendra em música ou a música engendrando-se na fala. (SANTAELLA, 2005). Antes de explorarem seus universos particulares os componentes musical e linguístico precisam satisfazer suas necessidades de integração mútua (TATIT, 2016).

Na canção, lidamos, no contexto da expressão, com os binômios opostos palavra-ideia e voz-emoção. Enquanto a palavra é, em essência, a expressão de um pensamento ou ideia, a voz é a expressão de uma emoção. Nesse sentido, a música atua na distensão entre o afetar e o pensar. O fato de afetar se opor ao pensar remete para essa separação entre o intelecto e a afetividade (BUGALHO, 2001; ROSSI, 2003).

Chamam a atenção os papéis desempenhados tanto pela letra quanto pelo som, os quais podem variar enormemente, podendo o som cumprir o papel de mero acompanhante da letra até quando e, por outro lado, a letra não passar de trampolim para a exploração timbrística da voz como instrumento. Pode acontecer deste extremo atingir uma tal radicalidade que, de sonoro-verbal, a linguagem retornar ao seu estatuto sonoro, sem cruzamento com o verbal oral (SANTAELLA, 2005).

Esses dois extremos podem ser concebidos como limites do cancional. Um residindo na exacerbação da força entoativa, da intencionalidade do dizer, em detrimento da estruturação musical, levando, em última instância, à palavra falada enquanto tal, sem música. O limite oposto seria aquele em que a forma musical possui um valor exclusivo: a mensagem da letra, desprezada, cederia lugar à livre exploração rítmica harmônica, timbrística etc., numa peça musical e não mais numa canção. Exemplos de formas cancionais de fronteira, que residem próximas a esses limites, são o rap e a bossa nova. O primeiro desativa diversos parâmetros musicais para melhor se aproximar da linguagem oral, enquanto o gênero brasileiro dilui a densidade conteudista da letra para se aproximar da linguagem musical. Ambos, porém, evitam ultrapassar os limites da linguagem cancional. Já que, conjuntamente, constituem modos de dizer produzidos pelo encontro entre melodia e letra (TATIT, 2016).



Mesmo que diversas práticas com canções ainda carreguem o ideal utilitarista (visando somente a memorização ou como pano de fundo para algum outro tipo de atividade), sem o direito ao prazer, à emoção e à imaginação (DUARTE JR., 2010), outras, no entanto, visam o favorecimento do processo motivacional e perceptivo, além de possibilitar o aumento da autoestima dos mesmos, considerando o impacto, tanto psicológico, como afetivo e social.

Quando as situações didático-pedagógicas envolvem atividades musicais, a maioria dos alunos demonstram uma relação afetiva com as mesmas, diferentemente do que geralmente ocorre com a Matemática (CUNHA, 2006). Segundo Huizinga (2003), tudo o que se apresenta relacionado à música está situado dentro da esfera lúdica e que, dessa maneira, como o jogo, a música situa-se fora da sensatez da vida prática, sem possuir relação alguma com a necessidade ou utilidade, com o dever ou com a verdade.

A presença de canções na comunicação dos conteúdos matemáticos vem ocorrendo como mais uma estratégia para atrair a atenção dos alunos. Sejam relacionadas à identificação dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais (CALDAS, 2013), valorizando o suporte linguístico das canções, sejam à ludicidade (CALDAS, 2016b), as canções que abordam conteúdos matemáticos apresentam algumas características quando presentes no processo de ensino e aprendizagem. Esse autor faz algumas observações quanto a isso, destacando algumas vantagens e desvantagens que vão além das qualidades específicas dessa prática, mas, também, que se relacionam à sua apropriação pelo professor, se assemelhando, assim, com diversos outros recursos de ensino (CALDAS, 2016a).

Acerca de estudos existentes, Caldas (2016a) destaca a diminuta quantidade de pesquisas que envolvem a presença de canções que abordam conteúdos matemáticos. Seu trabalho investigativo demonstrou que futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental possuem a crença de que esse tipo de canção pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da matemática, principalmente por apresentar um caráter lúdico. No entanto, não foram verificadas argumentações que especificassem, de forma mais clara, como aconteceria a aprendizagem sugerida, o que, ainda, requer maiores debates acerca de sua efetiva contribuição para a apreensão dos objetos matemáticos. Apesar de não analisar a linguagem cancional, os estudos de Cavalcanti (2011) apontaram indícios de que a composição de paródia musical atribuiu melhorias na aprendizagem do conteúdo circunferência. Nesse sentido, cabe lembrar que a paródia também é canção, haja vista que contempla os suportes melódicos e linguísticos, ao mesmo tempo.

A teoria dos registros de representação semiótica, integrante das concepções teóricas que formam a Didática Francesa, se baseia na pluralidade de representação de um mesmo objeto matemático e, principalmente, na articulação desses diferentes registros como condição necessária para a compreensão em matemática. Para o autor dessa teoria, o grande equívoco teórico, metodológico do ensino de matemática e da maioria das pesquisas em didática é acreditar que as produções verbais ou escritas dos alunos, que são fenômenos de superfície, refletiram diretamente e imediatamente o funcionamento cognitivo multirregistro do pensamento matemático (DUVAL, 2013a; 2013b).

Para Duval (2013a; 2013b), não existe acesso perceptivo, direto ou instrumental aos objetos matemáticos (números, funções, etc.). Para acessar esses objetos, do ponto de vista cognitivo, a atividade matemática deveria ser analisada em termos de transformações de representações semióticas e não de conceitos puramente mentais, e, portanto, assemióticos. No entanto, lembra que o objeto matemático nunca deve ser confundido com a representação semiótica utilizada para representá-lo. Esta condição gerou o paradoxo cognitivo da matemática: se não temos acesso ao próprio objeto, fora de sua representação, então como não o confundir com ela? Porém, o que permite contornar esse paradoxo é a possibilidade de multirrepresentação potencial de um mesmo objeto. A única opção para não confundir o conteúdo de uma representação com o objeto representado é dispor de ao menos dois registros de representação diferentes (DUVAL, 2013a; 2013b).

Para um melhor entendimento dessa teoria, dois conceitos são importantes: tratamento e conversão. O tratamento, uma transformação interna a um registro de representação ou a um sistema, como, por exemplo, a adição de dois números fracionais e a adição de dois números decimais. Já a conversão é uma transformação externa ao registro da representação de partida, conservando a totalidade ou, apenas, uma parte do objeto matemático em questão. Como exemplos, a passagem da escrita algébrica de uma equação à sua representação gráfica e de uma representação linguística em uma representação figural. No entanto, a conversão se configura como uma das maiores dificuldades dos alunos na compreensão em matemática. Ainda, quando um dos registros é um registro plurifuncional, como o da língua natural, a situação se torna ainda mais complexa (DAMM, 2012; DUVAL, 2009; 2013b).

De acordo com Duval (2013a; 2013b), a língua constitui o primeiro registro de representação semiótica para o funcionamento do pensamento e se destaca por sua maior complexidade e de sua prioridade genética sobre os outros registros. Além disso, cumprem, ao



mesmo tempo, funções tanto de comunicação como cognitivas. Quando de comunicação, a consideramos como códigos, já quando cognitivas, como registros. Entretanto, existe uma distância cognitiva considerável entre a língua natural e os outros registros, o que torna difícil a conversão dos enunciados da língua natural para representações em outro registro. Tanto que a origem das dificuldades na resolução dos problemas aditivos, por exemplo, deve ser procurada prioritariamente no nível da compreensão do enunciado, já que as dificuldades não se referem aos aspectos numéricos e pragmáticos, mas na compreensão das relações de ordem temporal, indicadas no enunciado e no sentido dos verbos portadores de uma informação numérica, como tem, perde, ganha, etc. Dessa forma, a fim de evitar esse tipo de obstáculo, deve-se recorrer às representações auxiliares de transição, ao converter o registro da língua num outro tipo de representação (DAMM, 2013; DUVAL, 2011).

## Aspectos Metodológicos

A pesquisa terá abordagem qualitativa, uma pesquisa-formação (MACEDO, 2012), flertando epistemologicamente com a fenomenologia. O processo investigativo, iniciado em 2018, tem a sua conclusão prevista para o final do ano 2021. Como grupo pesquisado, 8 professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, numa escola particular de Feira de Santana/BA. A escolha pelo ano especificado é devido aos seguintes motivos: os sujeitos atuam com os quatro blocos de conteúdos matemáticos devidos (números e operações, espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação); pela facilidade deste pesquisador em acessar ambientes escolares referentes ao período do 1º ao 5º ano; e pela melhor aceitação dos atores educativos quanto à implementação deste tipo de prática investigativa.

O caminho metodológico foi construído, inicialmente, com leituras de textos integrantes da literatura previamente levantada e, simultaneamente, pesquisa de novas fontes, que contribuem para o desenvolvimento dos trabalhos. Contemplará a análise documental, a observação, entrevistas semiestruturadas e a utilização de grupos dialógico-cancionais (CALDAS, 2016a), para a identificação das compreensões e relações elaboradas acerca da temática discutida.

Nos grupos dialógico-cancionais, ocorrerão discussões acerca do tema em questão, incluindo a exibição de vídeos, áudios e execuções instrumentais de canções que abordem conteúdos matemáticos da educação básica. Neles, os participantes não irão, apenas, dialogar



sobre fatos descritos ou exibidos. Eles irão, também, participar de práticas sobre as quais apresentarão compreensões e suscitarão, assim, compreensões acerca de suas compreensões.

Seja cantando, dançando, ouvindo canções ou tocando instrumentos musicais, os sujeitos estarão envolvidos em práticas que possivelmente poderão levá-los a relacionar esses momentos com outros já experienciados. Ou seja, os diálogos serão expressos além das entoações naturais da fala. Serão complementados e/ou, talvez, potencializados por ações derivadas do contato com as músicas e as canções. Serão feitos 12 encontros durante três meses, com duração de 1h cada. Enfim, após a coleta de informações, reagruparei os enunciados em noções subsunçoras (MACEDO, 2004), para, em seguida, iniciar as devidas análises.

### **Descrição e Análise dos Dados**

Os achados ainda se concentram nos suportes literários, haja vista que o contato com os sujeitos ainda está por acontecer.

### **Considerações Finais**

O passo dado até este momento da pesquisa corrobora a importância e relevância do estudo, o qual busca ampliar o olhar sobre uma prática educativa pouco estudada e que pode contribuir positivamente para o processo de ensino e aprendizagem da matemática, haja vista que, ao contemplar a manifestação artística canção, promove uma maior aproximação com o sensível e possibilita a sua necessária conjunção com o inteligível. Dos resultados parciais, destacamos o exame em que se constatou a escassez de pesquisas que envolvam a canção no processo de ensino e aprendizagem de matemática e a ratificação de pesquisas já existentes acerca das mais recentes concepções de professores que buscam se afastar do pensamento platônico, não mais considerando uma matemática dita absoluta e imutável.

### **Referências**

BUGALHO, Sérgio. O poema como letra de canção. In: MATOS, Cláudia Neiva de; TRAVASSOS, Elizabeth; MEDEIROS, Fernanda Teixeira de (Org.). **Ao encontro da palavra cantada:** poesia, música e voz. Rio de Janeiro: 7Letras, 2001. p. 299-308.



CALDAS, Sidcley Dalmo Teixeira. **A presença de canções na educação matemática:** compreensões de futuros professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Salvador: UFBA, 2016. 140 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016a.

CALDAS, Sidcley Dalmo Teixeira. As canções nos diálogos matemáticos: buscando a ludicidade. In: **XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. 2016, São Paulo. Anais...São Paulo: UNICSUL, 2016b.

CALDAS, Sidcley Dalmo Teixeira. O uso de canções no ensino-aprendizado da matemática: identificando os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. In: **XI ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. 2013, Curitiba. Anais...Curitiba: PUCPR, 2013.

CAVALCANTI, Valdir de Sousa. **Composição de Paródias:** Um Recurso Didático Para Compreensão Sobre Conceitos de Circunferência. Campina Grande: UEPB, 2011. 163f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

CUNHA, Nilton Pereira da. **Matemática & música:** diálogo interdisciplinar. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2006.

DAMM, Regina Flemming. Registros de representação. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Educação matemática:** uma (nova) introdução. São Paulo: EDUC, 2012.

DAMM, Regina Flemming. Representação, compreensão e resolução de problemas aditivos. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática:** registros de representação semiótica. Campinas: Papirus, 2013.

D'ÁVILA, Cristina Maria. Razão e sensibilidade na docência universitária. In: Revista **Em Aberto**, Brasília, v. 29, n. 97, p. 103-118, set./dez. 2016.

DUARTE JR., João-Francisco. **A montanha e o videogame:** escritos sobre educação. Campinas, SP: Criar Edições, 2010.

DUVAL. Raymond Duval e a teoria dos registros de representação semiótica. In: **Revista paranaense de educação matemática - RPEM**. Campo Mourão: Universidade Estadual do Paraná, v. 2, n. 3 (jul. /dez.2013), 2013a. Entrevista concedida a José Luiz Magalhães de Freitas

DUVAL. Raymond Duval. Registros de representação semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.). **Aprendizagem em matemática:** registros de representação semiótica. Campinas: Papirus, 2013b.

DUVAL. Raymond Duval. **Semiósis e pensamento humano:** registro semiótico e aprendizagens intelectuais. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.



DUVAL. Raymond Duval. **Ver e ensinar a matemática de outra forma:** entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas. Organização Tânia M. M. Campos. São Paulo: PROEM, 2011.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens:** o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2003.

MACEDO, Roberto Sidnei. **A etnopesquisa crítica e multirreferencial nas ciências humanas e na educação.** Salvador: EDUFBA, 2004.

MACEDO, Roberto Sidnei. **A etnopesquisa implicada:** pertencimento, criação de saberes e afirmação. Brasília: Liber Livro Editora, 2012.

ROSSI, Deise Mirian. **O amor na canção:** uma leitura semiótico-psicanalítica. São Paulo: EDUC; Casa do Psicólogo; FAPESP, 2003.

SANTAELLA, Lucia. **Matrizes da linguagem e pensamento:** sonora visual verbal. São Paulo: Iluminuras: FAPESP, 2005.

SCHAFER, R. Murray. **O ouvido pensante.** São Paulo: UNESP, 2011.

TATIT, Luiz. **Elos de melodia e letra:** análise semiótica de seis canções. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2008.

TATIT, Luiz. **Estimar canções:** estimativas íntimas na formação do sentido. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2016.

TATIT, Luiz. **O século da canção.** Cotia: Ateliê Editorial, 2004.