

# Entre compassos e números: desafios da compreensão rítmico-musical em pessoas com Dificuldade Específica de Aprendizagem com Comprometimento em Matemática (Discalculia)

## Comunicação

### GTE 09 – Educação Musical, Psicologia Cognitiva e Habilidades Musicais

*Maria Fernanda Mota Pimentel*  
Universidade Federal de Pernambuco  
*maria.fernandap@ufpe.br*

*Viviane dos Santos Louro*  
Universidade Federal de Pernambuco  
*viviane.louro@ufpe.br*

**Resumo:** O Transtorno Específico de Aprendizagem com Comprometimento em Matemática, mais conhecido como discalculia, é um transtorno de aprendizagem que compromete a capacidade de compreender e lidar com conceitos numéricos e matemáticos. Como o entendimento rítmico-musical está intimamente relacionado às habilidades cognitivas ligadas à contagem, ao entendimento de proporções e à percepção de padrões, pessoas com este transtorno podem apresentar dificuldades no processo de aprendizagem rítmica. Portanto, este artigo tem por objetivo discutir brevemente as conexões entre a aprendizagem rítmico-musical e a discalculia e apresentar parte dos resultados de uma pesquisa em andamento de um Projeto de Iniciação Científica do curso de Licenciatura em Música da UFPE, cujo objetivo principal é a produção de uma cartilha com atividades rítmico-musicais voltadas ao trabalho pedagógico com estudantes com discalculia. Espera-se, portanto, que este artigo instigue novas pesquisas sobre o tema música e discalculia, bem como possa ajudar os educadores musicais compreenderem um pouco sobre as particularidades e implicações desse transtorno para o processo de aprendizagem musical.

**Palavras-chave:** discalculia, ritmo, aprendizagem musical.

## Introdução

O ensino musical, especialmente no contexto escolar, enfrenta diariamente diversos desafios, dentre esses, o ensino para estudantes com transtornos específicos da aprendizagem. Os educadores musicais, cada vez mais, precisam estar atentos e preparados para lidar com a diversidade, visto que essa é uma demanda a cada dia mais presente nas

salas de aula. Por isso, quanto maior for a difusão de conhecimentos, técnicas e metodologias que favoreçam a inclusão, mais democrático tende a ser o ambiente de ensino-aprendizagem musical (Louro, 2015).

Ao se tratar de transtornos de aprendizagem, o Transtorno Específico da Aprendizagem com Prejuízo na Leitura, conhecido como dislexia, costuma ser a primeira condição a ser lembrada. O Transtorno Específico de Aprendizagem com prejuízo na Matemática, mais conhecido como discalculia<sup>1</sup> (dificuldade com a matemática), por outro lado, raramente é discutido — especialmente no âmbito da educação musical. Isso acontece, porque, no contexto acadêmico é possível notar uma escassez de produções nacionais que relacionem a discalculia aos processos de ensino e aprendizagem em música, o que evidencia a necessidade de ampliar as discussões acerca do tema.

Diante disso, este artigo tem por objetivo discutir brevemente as conexões entre a aprendizagem rítmico-musical e a discalculia e apresentar parte dos resultados de uma pesquisa em andamento de um Projeto de Iniciação Científica do curso de Licenciatura em Música da UFPE, cujo objetivo principal é a produção de uma cartilha com atividades rítmico-musicais voltadas ao trabalho pedagógico com estudantes com discalculia. A reflexão a que se propõe estabelece um paralelo entre as características desse transtorno e o aprendizado rítmico-musical à luz da neurociência e da psicologia cognitiva. Como metodologia, este artigo assume a forma de ensaio teórico e apresenta resultados parciais de uma pesquisa em andamento, vinculada a um Projeto de Iniciação Científica (PIBIC) do curso de Licenciatura em Música da Universidade Federal de Pernambuco. Tal pesquisa, fundamentada em revisão bibliográfica, tem como objetivo principal a elaboração de uma cartilha com atividades rítmico-musicais, adaptadas de propostas matemáticas, para subsidiar o trabalho de professores com estudantes com discalculia. Sendo assim, como resultado preliminar, prevê-se que a cartilha contribua para ampliar as estratégias pedagógicas no ensino de música, oferecendo recursos práticos que favoreçam a inclusão de estudantes com discalculia. Acredita-se que as reflexões trazidas neste artigo poderão contribuir, portanto, para que educadores musicais e demais profissionais da educação possam compreender melhor a discalculia e refletir sobre suas práticas pedagógicas diante

---

<sup>1</sup> Neste trabalho, será adotado o termo 'Discalculia' por se tratar de uma forma mais concisa, o que contribui para a fluidez da leitura.

dos desafios impostos por esse transtorno, além de fomentar o desenvolvimento de futuras pesquisas que aprofundem o diálogo entre música e dificuldades de aprendizagem.

## O aprendizado matemático

O processo matemático é algo complexo e que envolve diversas habilidades. De acordo com Germano e Capellini (2019), existem estudos que referem as habilidades matemáticas como uma capacidade inata para seu desenvolvimento em relação às noções quantitativas, as quais se desenvolvem gradualmente no decorrer dos anos pré-escolares, junto à linguagem. De acordo com as autoras, as noções quantitativas incluem a habilidade de compreender números, ordinalidade, contagem e aritmética simples.

Germano e Capellini (2019) citam, ainda, que existem dois tipos de processamento numérico: o processamento de números arábicos e o processamento de números verbais. O primeiro está relacionado à forma simbólica dos números, ou seja, aos dígitos escritos (3, 7, 25 etc.), os quais exigem reconhecimento visual e associação ao seu valor numérico correspondente. O segundo, envolve os números verbais, que são aqueles expressos por meio da linguagem oral ou escrita (três, sete, vinte e cinco etc.).

Além disso, destacam-se dois outros processamentos relacionados aos citados anteriormente: lexical e de componentes sintáticos (Germano e Capellini, 2019). O primeiro se refere à compreensão e à produção dos elementos individuais de um número, como identificar o dígito "7" ou reconhecer a palavra "sete" ( $7 = \text{sete}$ ). Já o outro está relacionado à capacidade de compreender e organizar as relações entre esses elementos, permitindo, por exemplo, interpretar corretamente a estrutura de um número como "trezentos e vinte e quatro" ou "324".

Silva e Santos (2011) acrescentam que o cálculo se refere, também, ao "processamento dos símbolos matemáticos (+, -,  $\times$  ou  $\div$ ) ou palavras operacionais (mais, menos, vezes, dividir), à recuperação junto à memória de longo prazo de fatos aritméticos básicos, por exemplo, operações de tabuada e à execução de procedimentos de cálculos aritméticos. Após o processamento de todos esses mecanismos cognitivos, Silva e Santos (2011) destacam que o estudante consegue realizar operações matemáticas:

À medida que a criança tem experiências aritméticas, o desenvolvimento da ‘linha numérica mental’ se automatiza, aumentando espacialmente a imagem mental de números ordinais, processo que depende da interação entre o entendimento da magnitude e das propriedades simbólicas e espaciais dos números (Silva; Santos, 2011, p. 170).

O desenvolvimento do senso numérico<sup>2</sup> necessita das funções cognitivas citadas anteriormente - que se desenvolvem durante a pré-escola e os primeiros anos de escolarização - de aspectos genéticos e, também, de habilidade de memória operacional<sup>3</sup> e simbolização numérica (Von Aster; Shalev, 2007 *apud* Silva; Santos, 2011, p. 170). Dessa forma, Schuchardt *et al.* (2008 *apud* Silva; Santos, 2011) destacam, por fim, que crianças com diferentes transtornos de aprendizagem, como é o caso da discalculia, podem apresentar diversos comprometimentos em relação à memória operacional observados, especificamente, naquelas com dificuldades em aritmética, pois, de acordo com o autor, tendem a apresentar um prejuízo seletivo no componente visuoespacial desse sistema de memória, o que, para ele, impacta diretamente no processamento e manipulação de informações numéricas.

## A Discalculia

Os estudos acerca da “discalculia” começaram a ser delineados pela neuropsicologia, em meados da década de 1940, com os estudos do neuropsicólogo austríaco, Josef Gerstmann, que relatou condições neurológicas raras, originadas de uma base neurológica comum, associada ao lobo parietal do cérebro<sup>4</sup> (Gerstmann, 1940 *apud* Altabakhi e Liang, s/p, 2023). A constatação foi feita por ele a partir de uma série de quatro características, que, dentro delas, estava a “deficiência na realização de cálculos”, denominado pelo autor, naquele momento, de “acalculia” (Gerstmann, 1940 *apud* Altabakhi e Liang, s/p, 2023).

Apesar da constatação realizada por Gerstmann, os estudos acerca desta condição só se iniciaram, especificamente, com o início da utilização do termo “discalculia”, próximo à década de 1960 (Cohn, 1961 *apud* Pimentel; Lara, 2017, p. 5). Foi a partir dessa época que a

<sup>2</sup> Habilidade para representar e manipular magnitudes numéricas não-verbais em uma ‘linha numérica mental’ orientada espacialmente. (Dehaene, 2001, *apud* Germano; Capellini, 2019, p. 27)

<sup>3</sup> capacidade de manipular e reter informações por curtos períodos de tempo e, também, de resgatar informações em conjunto com a memória de longo prazo (Baddeley, 1986 *apud* Silva; Santos, 2011, p. 170)

<sup>4</sup> Estrutura localizada atrás das orelhas, principalmente relacionado à percepção sensorial, como toque e temperatura e, ainda, funções cognitivas, como raciocínio matemático, por exemplo.

discalculia passou a ganhar reconhecimento e importância como campo de estudo independente e específico dentro da psicologia e da pedagogia. Portanto, foi nesse momento em que nomes como Cohn (1961) começaram a denominar a discalculia como: “Deficiência em aprender o significado simbólico dos números devido uma disfunção cerebral [...]”<sup>5</sup> (Myklebust; Johnson, 1962, p. 17 *apud* Pimentel; Lara, 2017, p. 5) (tradução nossa). Gradualmente, estudiosos da neuropsicologia e áreas afins foram produzindo pesquisas que mostraram a discalculia como condição com características próprias, bem como foram diferenciando a discalculia de outros transtornos de aprendizagem, tendo como a denominação aceita pela maior parte dos autores:

Dificuldade que interfere (negativamente) com as competências matemáticas, isto é, com a compreensão e manipulação dos números. As crianças com discalculia revelam dificuldades em (re)conhecer algarismos, quantidades, efetuar contagens, identificar o sucessor/antecessor numa dada sequência e em executar operações matemáticas (Coelho, 2014, p. 76).

Pesquisas apontam que pessoas com discalculia podem apresentar, de modo geral, dificuldades, para além do esperado, como: resolver equações com números, resolver “situações-problemas” que podem conter números escritos em seus enunciados ou não, mas que exigem do estudante a capacidade de compreender conceitos de soma, subtração, multiplicação, divisão e sequência lógica (Coelho, 2014). Por exemplo, é muito comum que quando questionados sobre o resultado da soma ( $3 + 2$ ) uma pessoa com discalculia apresente como resultado “6”, devido a uma confusão entre o sinal de somar (+) e multiplicar (x); ou então, a pessoa pode apresentar o resultado sendo ( $3 = 2$ ) como “10”, visto a troca do algarismo “3” com o “8” (Coelho, 2014). Além disso, Ferreira e Haase (2010, p. 186) destacam outras dificuldades observadas em discalcúlicos:

[...] compreender quais números são relevantes para o problema aritmético que está sendo analisado, dificuldades de posicionamento dos números, dificuldade em inserir os pontos decimais ou símbolos durante os cálculos, bem como organização espacial prejudicada dos cálculos aritméticos.

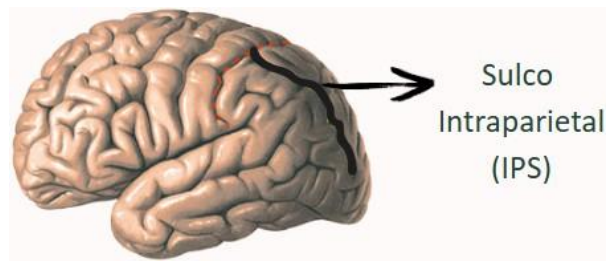
---

<sup>5</sup> Texto original em inglês: A deficiency in learning the symbolic significance of numbers because of a dysfunction in the brain [...]”

É válido pontuar que, apesar da maioria dos estudos serem sobre a discalculia em crianças, especificamente na fase escolar, é possível o aparecimento da discalculia em outras fases da vida (Garcia, 1998 *apud* Garcia, 2012, p. 58), ou seja, a discalculia também pode ser diagnosticada e apresentada na vida adulta.

As causas da discalculia ainda não são precisas, mas já se sabe que não existe uma única causa (Silva, 2008 *apud* Garcia, 2012, p. 60). A discalculia pode ter origens genéticas, embora ainda não haja comprovação definitiva de sua hereditariedade (Garcia, 2012). Psicologicamente, pode estar associada a desequilíbrios emocionais que afetam funções cognitivas como memória, atenção e percepção (Garcia, 2012). Do ponto de vista neurológico, o processamento numérico está relacionado à atividade do lobo parietal, especialmente ao sulco intraparietal (IPS), que desempenha papel essencial no senso numérico, representação de quantidades, funções verbais e espaciais, além de manter o foco para resolver problemas matemáticos (Pinheiro; Foza, 2013 *apud* Pimentel; Lara, 2017, p. 9) (figura 1).

**Figura 1:** Região neurológica afetada na discalculia.



Fonte: [blogaodefisio.blogspot.com](http://blogaodefisio.blogspot.com)

*Descrição da imagem: Ilustração de um cérebro humano visto de perfil. Há uma linha preta desenhada sobre o "Sulco Intraparietal (IPS)", que é localizado na parte superior do cérebro, na região parietal em direção a região occipital.*

Pela literatura, há seis tipos de discalculia, sendo elas (Keller; Sutton *apud* Garcia, 2012; Kosci, 1974):

- **Discalculia Verbal** – dificuldade para nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações;

- **Discalculia Practognóstica** – dificuldade para enumerar, comparar e manipular objetos reais ou em imagens, matematicamente;
- **Discalculia Léxica** – dificuldades na leitura de símbolos matemáticos;
- **Discalculia Gráfica** – dificuldades na escrita de símbolos matemáticos;
- **Discalculia Ideognóstica** – dificuldades em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos;
- **Discalculia Operacional** – dificuldades na execução de operações e cálculos numéricos.

Silva (2008 *apud* Garcia, 2012, p. 59), coloca que existem três níveis de discalculia, sendo eles: **Leve** - o discalculico reage favoravelmente à intervenção terapêutica; **Médio** - configura o quadro da maioria dos que apresentam dificuldades específicas em matemática; **Limite** - quando apresenta lesão neurológica, gerando algum déficit intelectual.

No campo pedagógico, é necessário sempre adaptar metodologias, recursos e currículos para atender às necessidades dos alunos com discalculia, favorecendo seu aprendizado em matemática.

## Ritmo musical e discalculia

A música envolve múltiplas estruturas do sistema nervoso para ser compreendida e executada, o que a torna uma atividade complexa sob a perspectiva neurológica. Sua realização exige a integração de áreas responsáveis pelo pensamento, pelas emoções e pelos movimentos, envolvendo tanto o sistema nervoso central quanto o periférico. Dessa forma, a música demanda uma coordenação sofisticada entre diferentes circuitos cerebrais (Louro; Fernandes, 2023). Assim, qualquer alteração no processamento das informações sensoriais, motoras, emocionais ou cognitivas pode comprometer as habilidades musicais, tanto na compreensão quanto na execução.

Um dos conceitos iniciais apresentados no ensino da música é o de “pulsação”, que se relaciona com a periodicidade de um tempo que guia a música como um todo (Eyng; Galuch, 2008, p. 1 *apud* Pereira, 2022, p. 81). Os ritmos<sup>6</sup> são escritos tendo como base a pulsação. A combinação das figuras de valor, que vão formar os ritmos nada mais são do que

---

<sup>6</sup>O conceito de “ritmo”, nesse sentido, é apresentado por Bohumil Med em seu livro “Teoria da Música” como relação entre durações de sons”. (2017, p. 11)

combinações de valores e relações entre durações diferentes de um som (Roberts, 2016). Ou seja, é possível constatar que, assim como os números (em matemática), as figuras de valor (em música) também são representadas por símbolos com seus respectivos valores relacionados à duração, ou seja, a quantidade de “tempo” que essas figuras deverão soar ou se manter em silêncio (figuras que representam as pausas).

Hosseini (2020) comenta que Bahna-James, em 1991, definiu 6 padrões de domínio matemático relacionados aos conceitos musicais, com base no ritmo. Dentre esses padrões estão:

- **Contagem e cardinalidade** - Relacionado a nomes das figuras, valores e contagem de tempo;
- **Operações e pensamento algébrico** - Relacionado a adição e subtração de objetos e análise de padrões, que na música se relacionaria com valores de notas, formas musicais e padrões tonais;
- **Números e operações fracionadas** - Relacionado compreensão padrão de frações como números e frações equivalentes, que na música estaria relacionado a valores rítmicos de figuras de valor (som ou silêncio), métrica, divisão de compassos, subdivisão;
- **Medição e dados** - Inclui classificação, contar números dos objetos, tempo, medir comprimento, descrever e mensurar objetos. Na música, incluem assuntos como ciência do som, comparação e classificação de intervalos, ritmo;
- **Geometria** - Relacionado a formas musicais, contorno melódico;
- **Razão e relações de proporção** - Relacionado a razão e solução de problemas. Na música, se relaciona propriamente com as figuras de valor, construção melódica.

Diante das características neurocognitivas das pessoas com discalculia e da forte relação matemática com o discurso musical, discalculicos também podem apresentar dificuldades no aprendizado de música, principalmente no processo de compreensão de figuras de valor e células rítmicas, uma vez que as mesmas habilidades cognitivas participam tanto da compreensão matemática quanto da compreensão da rítmica musical.

As dificuldades de aprendizagem musical, frequentemente observadas em indivíduos com discalculia, podem ser compreendidas a partir de evidências que apontam para uma

base neurocognitiva comum entre cognição numérica, percepção temporal e ação motora, conforme proposto pela teoria ATOM (A Theory Of Magnitude)<sup>7</sup> (Rugani; Sartori, 2016). A música, especialmente em sua dimensão rítmica, exige a manipulação precisa de durações temporais, contagens cíclicas (como compassos) e proporções. Estudos indicam que regiões como o sulco intraparietal (figura 1), envolvidas tanto na construção da linha mental dos números quanto na codificação de regularidades temporais, mostram ativação neural em comum em tarefas musicais e matemáticas (Pillai; Hickok, 2016; Walsh, 2003).

Assim, indivíduos com discalculia, ao apresentarem déficits na organização espacial e temporal de magnitudes, podem enfrentar dificuldades para manter o tempo, seguir padrões rítmicos, ler partituras rítmicas e coordenar movimentos motores ao fazer música (Goswami, 2011). Em suas pesquisas, Zachary e Wolfe (2019) investigaram as dificuldades na percepção do ritmo e na coordenação motora em crianças com discalculia. O estudo mostrou que crianças discalcúlicas podem apresentar déficits significativos em tarefas que envolvem a discriminação rítmica e o sincronia motora, sugerindo uma ligação entre habilidades numéricas e temporo-motoras. A pesquisa reforça que as dificuldades motoras e rítmicas devem impactar no desempenho matemático e também podem interferir em atividades musicais.

Além disso, a leitura musical envolve frequentemente componentes simbólicos e espaciais que se assemelham a estruturas numéricas (por exemplo, alturas representadas em linhas e espaços, dedilhado numérico, divisão proporcional dos tempos), o que pode representar um desafio para discalcúlicos. A escrita dos ritmos está diretamente relacionada a noções matemáticas fundamentais, como a cardinalidade, a relação de proporção e fração, a contagem temporal e a capacidade de realizar operações de adição e subtração com valores numéricos de tempo. Assim como indivíduos com discalculia podem confundir, por exemplo, o grafismo do número 3 com o do 8, ou ainda o sinal de adição com o de multiplicação, na música tais dificuldades podem ser observadas na identificação das figuras de valor, dado que muitas apresentam grafias semelhantes, especialmente aquelas que

---

<sup>7</sup> A *Theory of Magnitude* (ATOM), proposta por Walsh (2003), sugere que o cérebro processa diferentes magnitudes—como espaço, tempo e número—por meio de um sistema neural compartilhado, principalmente localizado no córtex parietal inferior. Essa teoria explica a interação e a sobreposição funcional entre essas dimensões, facilitando a integração rápida de informações sensorio-motoras para tomada de decisão e ação eficiente.

possuem bandeirolas, como colcheias, semicolcheias e fusas. A associação entre a imagem das figuras, seus respectivos nomes e seus valores é um processo que exige acurácia visual e compreensão abstrata. A partir da colcheia, a principal distinção gráfica entre as figuras passa a ser a quantidade de traços na bandeirola; portanto, para alguém que já tem dificuldades em diferenciar números visualmente semelhantes, como o 3 e o 8, distinguir um grupo de semicolcheias de um grupo de fusas pode se tornar extremamente desafiador.

Além disso, é importante considerar possíveis dificuldades enfrentadas na manipulação mental de frações e proporções ao tentar compreender que uma figura rítmica pode representar a metade ou o dobro do valor de outra, ou que os valores das figuras são relativos entre si. Soma-se a isso a complexidade da fórmula de compasso: enquanto na matemática uma fração representa a relação entre duas quantidades, na música a mesma estrutura numérica (um número sobre outro) indica o tipo de compasso — binário, ternário, quaternário etc. — bem como se este é simples ou composto. Esses dois números, posicionados no início da partitura, definem a figura rítmica que corresponderá à unidade de tempo, ou seja, à pulsação base da música. O número superior determina a quantidade de pulsos por compasso, enquanto o número inferior indica a figura rítmica correspondente a cada pulso. Trata-se, portanto, de um conceito já complexo para indivíduos sem alterações cognitivas; logo, pode-se entender que pessoas com discalculia podem apresentar um nível maior de dificuldade na compreensão dessas relações.

Wilson e Lippert (2011) destacam que o desenvolvimento da percepção e produção rítmica está ligado à habilidade cognitiva de processar padrões temporais complexos. Quando tais habilidades apresentam déficits, o desempenho musical pode ficar igualmente prejudicado. Essa dificuldade no processamento temporal se conecta diretamente com discalculia em relação à compreensão e processamento de padrões temporais com elementos da matemática (Wilson e Lippert, 2011). Sendo assim, as dificuldades de divisão rítmica musical em pessoas com discalculia podem refletir uma disfunção compartilhada na codificação temporal, afetando a compreensão de frações e sequências numéricas.

## A pesquisa em andamento e resultados parciais

A pesquisa em desenvolvimento, vinculada a um Projeto de Iniciação Científica no curso de Licenciatura em Música da UFPE, tem se voltado para compreender as relações entre o entendimento matemático, o rítmico-musical e, ainda, como as dificuldades associadas à discalculia podem influenciar no aprendizado de elementos rítmicos, tais como contagem e proporção, por exemplo. A partir dos primeiros levantamentos bibliográficos, foi possível observar que há pouca produção acadêmica, principalmente no âmbito nacional, que explore essa temática, especialmente ao se tratar da relação entre música e transtornos específicos de aprendizagem. Tal constatação reforça a pertinência do presente estudo, uma vez que pode contribuir para um campo ainda pouco explorado dentro da comunidade científica.

A metodologia da pesquisa em andamento é a pesquisa bibliográfica do tipo revisão da literatura. Como etapa inicial do trabalho, foi realizada a análise de produções acadêmicas que discutem tanto a discalculia quanto o aprendizado rítmico-musical, com base em referenciais da psicologia cognitiva e da neurociência da música. O levantamento bibliográfico foi conduzido utilizando o Google Acadêmico e a SciELO como principais plataformas de busca, selecionando materiais publicados em língua portuguesa e inglesa que apresentassem relevância para o campo da educação musical e das dificuldades de aprendizagem. Entre os achados preliminares, destaca-se que aspectos como contagem, organização temporal, memória de trabalho e percepção de padrões podem formar pontos de interseção fundamentais para a compreensão da relação entre a aprendizagem rítmica musical e o raciocínio matemático (Germano; Capellini, 2019).

Além do levantamento teórico, a pesquisa tem se voltado para a elaboração de um catálogo comentado de atividades rítmico-musicais inspiradas em propostas do ensino da matemática, visando a elaboração de uma cartilha destinada a professores de música (ainda em processo de confecção). Essa cartilha buscará valorizar tanto o caráter ilustrativo quanto a função pedagógica, oferecendo ao educador musical ferramentas que auxiliem o estudante com discalculia a desenvolver competências relacionadas ao ritmo. Embora ainda em fase de construção, os primeiros esboços da cartilha permitem entender a possível contribuição para um ensino mais inclusivo e contextualizado.

Desse modo, as contribuições preliminares desta pesquisa se expressam principalmente na criação de uma cartilha rítmico-musical, concebida como recurso pedagógico para apoiar o trabalho de professores com estudantes com discalculia. Além de apresentar propostas de atividades aplicáveis, o material busca fomentar as discussões sobre o potencial da música como instrumento de inclusão, oferecendo uma fundamentação teórica que aprofunda a compreensão acerca da discalculia e de suas implicações no processo de aprendizagem musical. Do ponto de vista acadêmico, a investigação já aponta para a necessidade de ampliar o debate interdisciplinar entre música, matemática e psicologia cognitiva, o que poderá abrir espaço para futuras pesquisas.

A proposta é que a cartilha seja publicada em 2026 e disponibilizada gratuitamente no site *Música e Inclusão*<sup>8</sup>, ampliando o alcance dos resultados e favorecendo sua utilização por professores e pesquisadores interessados na interface entre música e dificuldades de aprendizagem.

## Considerações finais

Portanto, o presente artigo buscou refletir sobre as possíveis relações entre o aprendizado rítmico-musical e a discalculia, situando tal discussão no contexto de uma pesquisa em andamento, a qual investiga as interseções entre o raciocínio matemático e o raciocínio musical. A partir dessa abordagem, procurou-se destacar a importância de reconhecer a música como uma ferramenta contribuinte para o âmbito da inclusão de

---

<sup>8</sup> Para mais, ver: <https://musicaeinclusao.wordpress.com/>

estudantes com dificuldades específicas de aprendizagem e, ainda, foi possível perceber que o ritmo, enquanto um dos elementos estruturantes do fazer musical, envolve processos cognitivos complexos como a contagem, a percepção temporal, a memória de trabalho e a organização sequencial, habilidades essas que também estão associadas ao raciocínio matemático.

As reflexões aqui apresentadas reforçam que compreender as relações entre o aprendizado rítmico-musical e a discalculia pode favorecer o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais fundamentadas e contextualizadas. Nesse sentido, a pesquisa em andamento, ao propor a criação de uma cartilha rítmico-musical destinada a professores de música, busca não apenas oferecer subsídios práticos para o trabalho com estudantes com discalculia, mas também promover uma reflexão crítica sobre o ensino musical e aspectos da inclusão, especificamente se tratando da discalculia. Assim, ao fundamentar-se na psicologia cognitiva e na neurociência da música, a cartilha oferece aos professores ferramentas para entender e desenvolver atividades que trabalhem aspectos rítmicos adaptados especificamente pensando nos estudantes com discalculia.

Por fim, esperamos que este artigo incentive outras pesquisas mais aprofundadas sobre a temática na área da psicologia e cognição musical, neurociência da música e ensino inclusivo musical, uma vez que estudantes com discalculia podem estar em nossas salas de aulas de música e, por desconhecimento dos desafios por eles enfrentados, podemos julgá-los erroneamente como pessoas preguiçosas que não estudam o quanto deveriam ou até mesmo por inaptos a aprender música, quando trata-se, na verdade, de alterações neurocognitivas que com paciência, atenção especializada, apoio e estratégias pedagógicas específicas, podem ser minimizadas.

## Referências

ALTABAKHI, Ibrahim W.; LIANG, John W. *Síndrome de Gerstmann*. 2023. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519528/>>. Acesso em: 30 jun 2025.

COELHO, Diana Tereso. A realidade 4D: a dislexia, a disgrafia, a disortografia e a discalculia. *in: Congresso de Neurociências e Educação Especial, IX*. 2014, Portugal. *Anais do IX Congresso de Neurociências e Educação Especial*. Portugal, 2014. p. 72-78.

GARCIA, Camila Fernanda Ferreira. *Discalculia: é preciso conhecer para incluir*. 2012. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática), Universidade Estadual de Goiás, Goiás, GO, 2012. p. 1-94.

GERMANO, Giseli Donadon; CAPELLINI, Simone Aparecida. *Compreendendo os transtornos específicos de aprendizagem: compreendendo a discalculia*. São Paulo: Booktoy, 2019.

GOSWAMI, Usha. *A temporal sampling framework for developmental dyslexia*, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.10.001>>. Acesso em: 30 jun 2025.

HOSSEINI, S. *The Lived Experiences of Adult Musicians with Dyscalculia: A Heuristic Inquiry*. Tese de doutorado em filosofia. Estados Unidos da América: University of Miami, 2020. p. 1-284.

KOSC, Ladislav. *Developmental Dyscalculia*. 1974. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/002221947400700309>>. Acesso em: 30 jun 2025.

LOURO, Viviane . Educação musical inclusiva: desafios e reflexões. *in*: SILVA, Helena Lopes da; ZILLE, José Antônio Baêta. *Música e Educação: Série Diálogos com o Som*. Barbacena: EDUEMG. V. 2, 2015. p. 41

LOURO, Viviane; FERNANDES, Maria José. *Neurociência e Música: pesquisa, saúde e educação*. São Paulo: Editora Unesp, 2023.

MED, Bohumil. *Teoria da Música*. 5ª Edição. Brasília: MusiMed, 2017.

PEREIRA, Marcus Vinícius Medeiros. *Estágio supervisionado em música: decompondo a prática para tornar visível o conhecimento pedagógico*. Campo Grande, MS: InterMeio. 2022. p. 81

PILLAI, A.; HICKOK, G. *Parietal cortex involvement in rhythm perception: Evidence from fMRI and lesion studies*. *Cortex*, Califórnia, v. 74, p. 24-34, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/journal/cortex>> Acesso em: 30 jun 2025.

PIMENTEL, Letícia da Silva; LARA, Isabel Cristina Machado de. *Discalculia: o cérebro e as habilidades matemáticas*. *in*: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, VII. 2017, Rio Grande do Sul. *Anais do VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática*. Rio Grande do Sul, 2017. p. 1-14.

ROBERTS, Gareth. *From Music to Mathematics: Exploring the Connections*. Baltimore, EUA: Johns Hopkins University Press, 2016.

RUGANI, Rosa; SARTORI, Luisa. *Numbers in Action*, 2016. Disponível em: <<https://www.frontiersin.org/journals/human-neuroscience/articles/10.3389/fnhum.2016.00388/full>> Acesso em: 30 jun 2025.

SILVA, Paulo Adilson da; SANTOS, Flávia Heloísa dos. Discalculia do desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R. *Psicologia: teoria e pesquisa*, Minas Gerais, v. 27, n. 2, p. 169-177, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-37722011000200003>>. Acesso em: 30 jun 2025.

WALSH, Vincent. *A theory of magnitude: common cortical metrics of time, space and quantity*, 2003. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.tics.2003.09.002>>. Acesso em: 30 jun 2025.

WILSON, S. J.; LIPPERT, M. Developmental issues in rhythmic timing: Implications for musical and speech processing. *Music Perception*, Califórnia, v. 29, n. 2, p. 113-124, 2011. Disponível em: <<https://online.ucpress.edu/mp>> . Acesso em: 30 jun 2025.

ZACHARY, C.; WOLFE, J. Rhythm perception and motor coordination difficulties in children with dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, Califórnia, v. 52, n. 1, p. 85-97, 2019. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/home/ldx>>. Acesso em: 30 jun 2025.