



## SEÇÃO: ARTIGOS

**Dificuldades e transtornos de aprendizagem em Matemática: definições, características e diagnóstico***Learning Difficulties and Disorders in Mathematics: settings, features and diagnostics***Isabel Cristina Machado de Lara<sup>1</sup>**[orcid.org/0000-0002-0574-8590](https://orcid.org/0000-0002-0574-8590)[isabel.lara@pucrs.br](mailto:isabel.lara@pucrs.br)**Recebido:** 19 ago. 2023.**Aprovado:** 06 jan. 2024.**Publicado:** 11 set. 2024.

**Resumo:** Este artigo, de natureza teórica, aborda dificuldades e transtornos de aprendizagem em Matemática. Tem como objetivo apresentar subsídios que possibilitem diferenciar dificuldades de transtornos, compreender algumas características dos transtornos de aprendizagem em Matemática, acalculia e discalculia do desenvolvimento (DD) e sua categorização, considerações acerca do funcionamento do cérebro, das habilidades matemáticas e dos critérios para o diagnóstico da DD. Teoricamente, alicerça-se nos estudos de Cohn, Kosc, Rubinsten e Henik, Kaufmann e Von Aster, Haase, Santos, Lara, entre outros, bem como em manuais nacionais e internacionais: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5-TR) e Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-11). Para tanto, apresenta as perspectivas de diferentes autores, reconhecidos nacional e internacionalmente, acerca da definição, das categorizações e das características desses transtornos, possibilitando, assim, a diferenciação entre eles. Traz à tona equívocos em relação à utilização de diferentes termos para designar as dificuldades e os transtornos de aprendizagem e descreve critérios que indicam caminhos para um diagnóstico completo e seguro da DD.

**Palavras-chave:** dificuldades de aprendizagem; transtornos de aprendizagem em Matemática; discalculia do desenvolvimento; diagnóstico.

**Abstract:** This theoretical article addresses learning difficulties and disorders in Mathematics. It aims to present subsidies that make it possible to differentiate difficulties from disorders, understand some characteristics of learning disorders in Mathematics, Acalculia and Developmental Dyscalculia (DD) and their categorization, considerations about the functioning of the brain and mathematical abilities and criteria for the diagnosis of DD. Theoretically, it is based on studies by Cohn, Kosc, Rubinsten and Henik, Kaufmann and von Aster, Haase, Santos, Lara, among others, as well as national and international manuals, the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR) and International Classification of Diseases (ICD-11). Therefore, it presents the perspectives of different authors, recognized nationally and internationally, about the definition, categorization and characteristics of these disorders, thus enabling the differentiation between them. It brings to light misconceptions regarding the use of different terms to designate learning difficulties and disorders and describes criteria that indicate paths to a complete and safe diagnosis of DD.

**Keywords:** Learning Disabilities; Learning Disorders in Mathematics; Developmental Dyscalculia; Diagnosis.

**Contextualização**

Enquanto o transtorno de aprendizagem específico em leitura e escrita, conhecido como dislexia, é muito evidenciado e comentado entre os professores da Educação Básica, a discalculia, transtorno de aprendizagem específico da Matemática, é uma disfunção neurológica



Artigo está licenciado sob forma de uma licença  
[Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

ainda desconhecida no âmbito do ensino da Matemática.

A partir de estudos desenvolvidos pelos pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Discalculia do Desenvolvimento da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (GEPEDPUCRS)<sup>2</sup>, os pesquisadores apontam alguns dados preocupantes em relação à compreensão da discalculia do desenvolvimento (DD) e ao número de produções, tanto de artigos científicos como de dissertações (mestrado) e teses (doutorado), que abordam essa temática.

Em 2013, em um mapeamento teórico realizado por Pimentel e Lara, as autoras mostram que, no Brasil, "[...] embora muitos estudos sejam feitos relacionados a distúrbios de aprendizagem, apenas 4,4% desses trabalhos mencionam distúrbios de aprendizagem na Matemática" (2013, p. 10). Complementam que, "Da mesma forma, quando se trata de transtornos de aprendizagem, apenas, aproximadamente, 7,9% referem-se à Matemática. Esses dados podem ser um indicativo de que pouco se discute sobre esse tema, principalmente no âmbito da Educação Matemática." (Pimentel; Lara, 2013). Adicionado a isso, evidencia-se que os termos "dificuldades", "distúrbios" e "transtornos" são, em muitas pesquisas, utilizados como sinônimos, trazendo à tona uma falta de padronização e de coerência quanto às denominações adotadas por professores e pesquisadores.

Em pesquisa desenvolvida por Thiele e Lara (2017, p. 60), com professores da Educação Básica, as autoras mostram que apenas cerca de 13% dos participantes "[...] definiram a discalculia como um transtorno de aprendizagem na Matemática, demonstrando ter uma pré-percepção correta sobre o assunto estudado". Para o restante dos professores, a DD é considerada "[...] uma dificuldade mais específica na Matemática, envolvendo a compreensão de conteúdo, realização de cálculos e dificuldades relativas à complexidade das questões matemáticas" (Thiele; Lara, 2017, p. 60).

Tais achados impulsionaram novas revisões da

literatura significativas para corroborar a escassez de pesquisas sobre DD, em particular pesquisas que apresentem intervenções para estudantes com diagnóstico de DD. Ávila, Lara e Lima (2019), em sua revisão da literatura, realizaram uma categorização sobre as pesquisas brasileiras que abordam DD, encontrando apenas quatro produções, desde 1991, sobre intervenções psicopedagógicas. No ano seguinte, buscando em outras bases, Brum e Lara (2020) encontraram mais duas pesquisas sobre intervenções pedagógicas e psicopedagógicas. Por outro lado, Thiele *et al.* (2022) mostram que no âmbito internacional já existe uma discussão mais ampla sobre intervenções neurocognitivas, pedagógicas e computadorizadas para estudantes com DD, contemplando, inclusive, domínios não numéricos.

Outra constatação que merece atenção está sendo identificada em pesquisa atual desenvolvida por meio do projeto intitulado "Intervenções pedagógicas para estudantes com discalculia do desenvolvimento e paralisia cerebral: implicações na aprendizagem em Ciências e Matemática", pelo GEPEDPUCRS, com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs). Até o momento, 178 professores da cidade de Porto Alegre (RS) e de alguns outros municípios da Região Metropolitana responderam a um questionário, e 125 desses professores afirmaram possuir estudantes com dificuldades acentuadas em Matemática; entretanto, apenas um desses estudantes possui um diagnóstico de DD. Em conversa com alguns professores e responsáveis por esses estudantes, verifica-se que isso pode ser efeito do custo consideravelmente alto para se obter o laudo, bem como, na opinião de psicólogos, neuropsicólogos e psicopedagogos, há um dissenso sobre quem pode dar esse laudo e quais os instrumentos que devem ser utilizados para diagnosticar esse transtorno.

Contudo, considerando estudos epidemiológicos que apontam que a prevalência da DD se encontra entre 3% e 6,5% (Devine *et al.*, 2013),

<sup>2</sup> As pesquisas desenvolvidas pelo GEPEDPUCRS recebem apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs, processo 21/2551-0002200-0), e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, processo 423055/2021-6).

torna-se relevante retomar os aspectos até então levantados. Diante disso, o objetivo deste artigo é apresentar subsídios que possibilitem diferenciar dificuldades de transtornos, compreender algumas características dos transtornos de aprendizagem em Matemática, acalculia e discalculia do desenvolvimento (DD) e sua categorização, considerações acerca do funcionamento do cérebro, das habilidades matemáticas e dos critérios para o diagnóstico da DD.

### Dificuldades e transtornos de aprendizagem

Lara (2022) aponta que Kosci (1987), em seu estudo intitulado *Learning Disabilities: Definition or Specification?*, “[...] já alertava sobre as confusões na utilização do termo Dificuldades de Aprendizagem – DA – e da necessidade de um consenso internacional” (p. 238). A autora explica que, para Kosci, o problema está no modo como as diferentes ciências – medicina, psicologia e educação – definem dificuldades, propondo três distinções: “[...] (1) *anatomico-physiological (brain) capabilities, or capacities, and their functions (i.e., medicine)*, (2) *abilities and psychological processes (i.e., psychology)*, and (3) *knowledge and skills (i.e., education)*”<sup>3</sup> (Kosci, 1987, p. 37).

Contudo, destaca-se o modo como alguns termos são traduzidos. Conforme o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-5-TR (APA, 2023) e a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-11 (WHO, 2018), o termo *difficulties* está associado às dificuldades e os termos *disabilities/disorders* referem-se a incapacidades e distúrbios, ou transtornos. Além disso, Kosci (p. 1987, p. 37) aponta outro problema que é encontrado na utilização do prefixo “dis”, afirmando: “*According to my pro-*

*positions (derived from the relevant literature), it would be very helpful to adhere strictly to use of the terms afunction, oligofunction, hypofunction, asthenofunction, parafunction, und dysfunction [...]*”<sup>4</sup>. Em particular, nesse estudo, destacam-se os termos: “*Afunction – full decline of the function or of a global functional system (e.g., aphasia, alexia, agraphia, acalculia, amusia, etc.)*”<sup>5</sup> (Kosci, 1987, p. 37) e “*Dysfunction – organically conditioned, moderately to severely disturbed structure of a function or functional system in such a way that some subfunctions (factors) are below and others normal or above, leading to disintegration of functioning (e.g., dyslexia, dysgraphia, discalculia, dysmusia, etc.)*”<sup>6</sup> (Kosci, 1987, p. 38).

Complementando, o autor menciona que as disfunções cerebrais podem ser o resultado de condições hereditárias ou congênitas, ou, ainda, de influências ambientais no desenvolvimento. Assim, de acordo com Kosci (1987), as formas de déficits determinadas endogenamente – as disfunções – devem ser consideradas mais graves, sendo melhor designadas como “transtornos específicos do desenvolvimento”, que é o caso da DD de aprendizagem. Já os déficits “menos sérios” e de causas exógenas são melhor designados como “dificuldades específicas de aprendizagem” (Kosci, 1987).

Corroborando a característica de origem exógena, Lara (2004) afirma que as dificuldades de aprendizagem resultam de questões que podem estar relacionadas à linguagem matemática e ao significado, ou a variáveis de cunho psicológico, cognitivo, social ou motivacional, da própria estrutura curricular, da metodologia adotada pelo professor, ou das concepções de Matemática que o professor possui. Na mesma perspectiva, Ohlweiler (2016, p. 107) afirma:

<sup>3</sup> “[...] (1) capacidades anátomo-fisiológicas (cerebrais), ou capacidades e suas funções (isto é, medicina), (2) habilidades e processos psicológicos (isto é, psicologia), e (3) conhecimento e habilidades (i.e., educação)” (tradução nossa).

<sup>4</sup> “De acordo com minhas proposições (derivadas da literatura relevante), seria muito útil aderir estritamente ao uso dos termos afunção, oligofunção, hipofunção, astenofunção, parafunção e disfunção [...]” (tradução minha).

<sup>5</sup> “Afunção - declínio total da função ou de um sistema global funcional (por exemplo, afasia, alexia, agrafia, acalculia, amusia, etc.)” (tradução nossa).

<sup>6</sup> “Disfunção – organicamente condicionada, estrutura moderada a severamente perturbada de uma função ou sistema funcional de tal forma que algumas subfunções (fatores) estão abaixo e outras normais ou acima, levando à desintegração do funcionamento (por exemplo, distexia, disgrafia, discalculia, dismusia, etc.)” (tradução nossa).

As dificuldades de aprendizagem podem ser [...] de percurso, causadas por problemas da escola e/ou da família, que nem sempre oferecem condições adequadas para o sucesso da criança [...] dificuldades que a criança pode apresentar em alguma matéria ou em algum momento da vida, além de problemas psicológicos, como falta de motivação e baixa autoestima.

Em relação ao transtorno específico da aprendizagem, encontra-se no DMS-5-TR (APA, 2023, p. 190) a definição: "[...] um transtorno do neurodesenvolvimento com uma origem biológica que é à base das anormalidades no nível cognitivo as quais são associadas com as manifestações comportamentais". Trata-se de alterações que são de origem biológica, podendo incluir fatores genéticos, epigenéticos e ambientais, que interferem nas habilidades cognitivas cerebrais associadas ao processamento das informações (APA, 2023). Complementando essa definição, acrescenta-se a afirmação de Ohlweiler (2016, p. 108) ao referir-se a um transtorno de aprendizagem como sendo "[...] uma inabilidade específica, como de leitura, escrita ou matemática, em indivíduos que apresentam resultados significativamente abaixo do esperado para seu nível de desenvolvimento, escolaridade e capacidade intelectual". Vale sublinhar que uma dificuldade é passageira, sanada com devidas intervenções. Entretanto, um transtorno é perene, é amenizado com intervenções, mas não tem cura" (Lara, 2022, p. 239). No DMS-5-TR (APA, 2023), o transtorno específico da aprendizagem na matemática tem como termo alternativo "Discalculia".

### Acalculia e discalculia do desenvolvimento

Estudos sobre DD já vêm sendo realizados internacionalmente desde a década de 1960. Entre os primeiros autores a fazerem uso do termo "discalculia", encontram-se Ladislav Kosc (1974) e Robert Cohn (1961, 1968). Em um artigo de 1961, Cohn apresenta oito estudos de casos sobre acalculia a partir da leitura de 110 resumos de

estudos realizados pelo neurologista Henschem, desde a década de 1925. Cohn (1961) evidencia que a acalculia é causada por lesões localizadas em regiões amplamente dispares do cérebro. Portanto, trata-se de um transtorno que pode ser adquirido tanto por crianças quanto por adultos.

Referindo-se à DD, Cohn (1968) trata-a como uma disfunção cerebral, caracterizada por prejuízos significativos no reconhecimento e na manipulação de números. Nesse texto, escrito por Cohn, é perceptível que o autor substitui o termo "acalculia" pelo termo "discalculia", considerando-a como um transtorno adquirido. Já quando se refere ao transtorno de desenvolvimento, Cohn (1968) utiliza a expressão "discalculia do desenvolvimento". Cohn afirma que as defasagens estão relacionadas a:

*(1) failure to develop the ability to recognize number symbols, usually as part of a general language dissolution; (2) the failure to remember the basic operations, or the use of operator and separator symbols; (3) the inability to recall tables and the failure to "carry" numbers in multiplication; and (4) the inability to maintain proper order of the numbers in the calculations*<sup>7</sup> (1968, p. 651).

O autor destaca que nem sempre é possível detectar a origem precisa da discalculia do desenvolvimento, e que as alterações causadas por esse transtorno de desenvolvimento permanecem menos explicitamente definidas do que aquelas que são consequência de um transtorno adquirido, a acalculia. É necessário sublinhar que, sobre esses transtornos de aprendizagem especificados, Kosc (1987) aponta uma distinção muito importante para a diferenciação das disfunções. As disfunções de desenvolvimento são consequências de maturação desviante das respectivas funções de etiologia congênita ou perinatal (dislexia, disgrafia, discalculia, etc.), enquanto disfunções pós-casuais são adquiridas, como consequências de trauma cerebral nas fases posteriores do desenvolvimento infantil ou na idade adulta (alexia, agrafia, acalculia, etc.)

<sup>7</sup> "(1) incapacidade para desenvolver a habilidade de reconhecer símbolos numéricos, geralmente como parte de uma dissolução geral da linguagem; (2) a falha para lembrar as operações básicas, ou o uso de símbolos de operadores e separadores; (3) incapacidade para recordar tabelas e 'transportar' números em uma multiplicação; (4) a incapacidade de manter a ordem adequada dos números nos cálculos" (tradução nossa).

(Kosc, 1987).

Algumas classificações de acalculia são apresentadas. Hecaen (1961 *apud* Gil, 2007) classifica: acalculias afásicas relacionadas aos distúrbios da leitura e da escrita; acalculias espaciais; anaritmia, que corresponde às desordens do próprio cálculo.

De forma semelhante, para Beton (1987 *apud* García, 1998), a acalculia, considerada como sendo déficits nas operações numéricas, pode ser categorizada em dois tipos: acalculia primária, conhecida como verdadeira acalculia ou anaritmia, sem outras alterações quanto à cognição; acalculia secundária, a qual causa alterações nas funções cognitivas, podendo ser subcategorizada como acalculia afásica, quando apresenta comorbidade com alexia e/ou agrafia quanto aos números, e acalculia visuoespacial, quando são encontradas alterações em capacidades relacionadas a questões visuoespaciais.

Lara (2004) destaca que a acalculia é um transtorno que pode ser adquirido por crianças e adultos após uma lesão cerebral, mesmo que essas pessoas já tenham desenvolvido o raciocínio matemático e adquirido determinadas habilidades. Além disso, pode ser causada por acidentes vasculares e traumatismos cranianos.

Kosc (1974, p. 165) definiu DD:

*[...] is a structural disorder of mathematical abilities which has its origin in a genetic or congenital*

*disorder of those parts of the brain that are the direct anatomic physiological substrate of the maturation of the mathematical abilities adequate to age, without a simultaneous disorder of general mental functions<sup>8</sup>.*

Nessa mesma perspectiva, outros autores complementam que crianças com DD apresentam prejuízos em relação a senso numérico, processamento numérico, fluência de fatos aritméticos e cálculos numéricos fluentes (Jordan, 2007; Rubinsten; Henik, 2009; von Aster, 2000). Alguns ressaltam a diferença entre a idade mental e a idade cronológica (von Aster, 2000), bem como as defasagens na resolução de problemas, na recuperação e fluência de fatos aritméticos (Jordan, 2007). Além disso, Rubinsten e Henik (2009) destacam que o nível de tais dificuldades varia de moderado a extremo, e não pode ser associado a dificuldades sensoriais, ao baixo quociente de inteligência (QI) ou à privação educacional. Ou seja, “[...] acomete estudantes que possuem um nível intelectual considerado dentro da normalidade e anuncia-se mesmo que o estudante esteja recebendo uma educação adequada” (Lara, 2022, p. 240).

Do mesmo modo, como na acalculia, algumas classificações e categorizações de DD são apresentadas. No quadro 1, apresenta-se um histórico dessas classificações conforme os estudos de Santos (2017).

**QUADRO 1** – Classificações de DD segundo Santos (2017)

Classificações	Autores
Verbal, practognóstica, lexical, gráfica, ideognóstica, operacional	Kosc (1974)
Verbal, arábico, DD + TDAH	von Aster (2000)
DD e DD + Dislexia	Jordan (2007)
DD primária, DD + TDAH, DD + Dislexia	Rubinsten e Henik (2009)
Primárias e secundárias	Kaufmann <i>et al.</i> (2013)

**Fonte:** elaborado pela autora (2023) com base em Santos (2017).

Os estudos desenvolvidos pelo GEPEDPUCRS balizam-se na categorização feita por Kosc (1974).

O autor define seis categorias, apresentadas no quadro 2.

<sup>8</sup> “[...] uma disfunção estrutural de habilidades matemáticas que tem sua origem em uma deficiência genética ou congênita dessas partes do cérebro que são os substratos anátomo-fisiológicos diretos da maturação das habilidades matemáticas de acordo com a idade, sem uma disfunção simultânea de funções mentais gerais” (tradução nossa).

**QUADRO 2** – Classificações de DD segundo Kosc (1974)

Categoria	Definição
<b>Discalculia verbal</b>	Caracteriza-se por um prejuízo da habilidade de designar verbalmente termos e relações matemáticas, como nomear quantidades e números de objetos, numerais e símbolos operacionais.
<b>Discalculia praxiognóstica</b>	Refere-se à dificuldade na manipulação matemática de objetos reais ou com figuras, incluindo a enumeração, a comparação da estimativa de quantidades.
<b>Discalculia léxica</b>	Caracteriza-se por um prejuízo na leitura de símbolos matemáticos, tais como dígitos, números, sinais de operações e operações matemáticas escritas.
<b>Discalculia gráfica</b>	Está associada à dificuldade em manipular símbolos matemáticos na escrita, análoga à discalculia léxica, ocorrendo, frequentemente, em pessoas com disgrafia ou dislexia.
<b>Discalculia ideognóstica</b>	Diz respeito à dificuldade na formação de ideias, em entender relações matemáticas, compreender conceitos e fazer cálculos mentais.
<b>Discalculia operacional</b>	Caracteriza-se pela dificuldade em manipular operações matemáticas, preferência por um cálculo detalhado das operações e, por vezes, com o uso dos dedos.

**Fonte:** elaborado pela autora (2023) com base em Kosc (1974).

Ressalta-se que a categorização feita por Kosc (1974) não exclui a classificação em discalculia primária e secundária, uma vez que a primária diz respeito apenas a disfunções relacionadas à Matemática, ou seja, à cognição numérica, tratando-se de uma discalculia pura; e a secundária apresenta comorbidade com outros déficits cognitivos ou transtornos. As comorbidades mais encontradas são com o transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) e a dislexia, o que justifica as classificações apresentadas no quadro 1 por alguns autores.

Tanto o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5-TR) quanto a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-11) apresentam a DD como um transtorno específico de aprendizagem que afeta o desempenho dos estudantes em quatro domínios. Tais domínios são apresentados de modo muito semelhante. Contudo, alguns aspectos precisam ser elucidados.

No DSM-5-TR (APA, 2023, p. 189), constam o código ou CID do transtorno e os domínios em prejuízo:

F81.2 Com prejuízo na matemática:

Senso numérico  
Memorização de fatos aritméticos  
Precisão ou fluência de cálculo  
Precisão no raciocínio matemático.

Por outro lado, a última versão do CID-11<sup>9</sup> estabelece o código MB4B.5 e define:

*Dyscalculia refers to acquired difficulty with performing simple mathematical calculations that is inconsistent with general level of intellectual functioning, with onset after the developmental period in individuals who had previously attained these skills, such as due to a stroke or other brain injury*<sup>10</sup> (WHO, 2018).

Vale notar que a definição do termo "discalculia" sem o segmento "de desenvolvimento" diz respeito, no CID-11, como já tratado por Cohn (1968), à acalculia, uma disfunção adquirida. No mesmo texto, a discalculia é excluída pelo transtorno do desenvolvimento da aprendizagem (6A03), nomeado como *Developmental learning disorder with impairment in mathematics*<sup>11</sup>, assim definido:

*Developmental learning disorder with impairment in mathematics is characterised by significant and persistent difficulties in learning academic skills related to mathematics or arithmetic, such as number sense, memorization of number facts,*

<sup>9</sup> Disponível em: <https://icd.who.int/browse/2024-01/mms/en#/http://id.who.int/icd/entity/308101648>. Acesso em: ago. 2023.

<sup>10</sup> "A discalculia refere-se à dificuldade adquirida em realizar cálculos matemáticos simples que são inconsistentes com o nível geral de funcionamento intelectual, com início após o período de desenvolvimento em indivíduos que já haviam atingido essas habilidades, como devido a um acidente vascular cerebral ou outra lesão cerebral" (tradução nossa).

<sup>11</sup> "Transtorno do desenvolvimento da aprendizagem com comprometimento em Matemática" (tradução nossa).

*accurate calculation, fluent calculation, and accurate mathematic reasoning. The individual's performance in mathematics or arithmetic is markedly below what would be expected for chronological or developmental age and level of intellectual functioning and results in significant impairment in the individual's academic or occupational functioning. Developmental learning disorder with impairment in mathematics is not due to a disorder of intellectual development, sensory impairment (vision or hearing), a neurological disorder, lack of availability of education, lack of proficiency in the language of academic instruction, or psychosocial adversity*<sup>12</sup> (WHO, 2018).

Verifica-se nessa definição a convergência com a definição de "DD" feita por outros autores, supraescrita, bem como os mesmos domínios em prejuízo definidos no DSM-5-TR: "[...] *number sense, memorization of number facts, accurate calculation, fluent calculation, and accurate mathematic reasoning*"<sup>13</sup> (WHO, 2018). Ademais, junto à definição, encontram-se aspectos que excluiriam seu diagnóstico, os quais são abordados em uma das próximas seções. Vale ressaltar que o termo *Developmental Dyscalculia* não é referenciado no CID-11, porém, quando é feita uma busca no documento com esses termos, ela remete ao *Developmental learning disorder with impairment in mathematics*, definido anteriormente, o que confirma a comunhão da definição dada às disfunções de desenvolvimento e não às adquiridas.

No DSM-5-TR (APA, 2023), verificam-se critérios de diagnóstico e definição:

[...] o Transtorno Específico da Aprendizagem com prejuízo na Matemática em Aritmética, também denominado discalculia, é caracterizado por dificuldades significativas e persistentes no aprendizado de habilidades acadêmicas relacionadas à Matemática ou aritmética, referentes ao senso numérico, memorização de fatos aritméticos, precisão ou fluência de cálculo e precisão no raciocínio matemático (Lara, 2022, p. 240).

Verifica-se que, no Manual, não está presente

a caracterização "de desenvolvimento". Contudo, nos seus critérios de diagnóstico, consta que deve ser realizada uma síntese clínica da história do indivíduo com base "em seu desenvolvimento". Conforme o DSM-5-TR: "Discalculia é um termo alternativo usado em referência a um padrão de dificuldades caracterizado por problemas no processamento de informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes" (APA, 2023, p. 189). Além disso, referente ao transtorno de aprendizagem, tem-se que:

O transtorno específico da aprendizagem combina os diagnósticos do DSM-IV de transtorno da leitura, transtorno da matemática, transtorno da expressão escrita e transtorno da aprendizagem sem outra especificação. Os déficits de aprendizagem nas áreas de leitura, expressão escrita e matemática estão codificados como especificadores separados. É feito o reconhecimento, ao longo do texto, de que tipos específicos de déficits da leitura são descritos internacionalmente de várias formas como dislexia e tipos específicos de déficits em matemática como discalculia (APA, 2014, p. 809).

E, o fato de o transtorno específico da aprendizagem constar na seção dos "Transtornos do neurodesenvolvimento" confirma a menção à discalculia pautada em uma condição de desenvolvimento.

## O funcionamento do cérebro e as habilidades matemáticas

É pertinente constar que as habilidades que se encontram em prejuízo em um estudante que possui acalculia ou discalculia do desenvolvimento estão diretamente relacionadas à(s) região(ões) do Sistema Nervoso Central que está(ão) comprometida(s), tanto devido a uma lesão quanto em função de um problema de maturação/desenvolvimento. Diferentes regiões

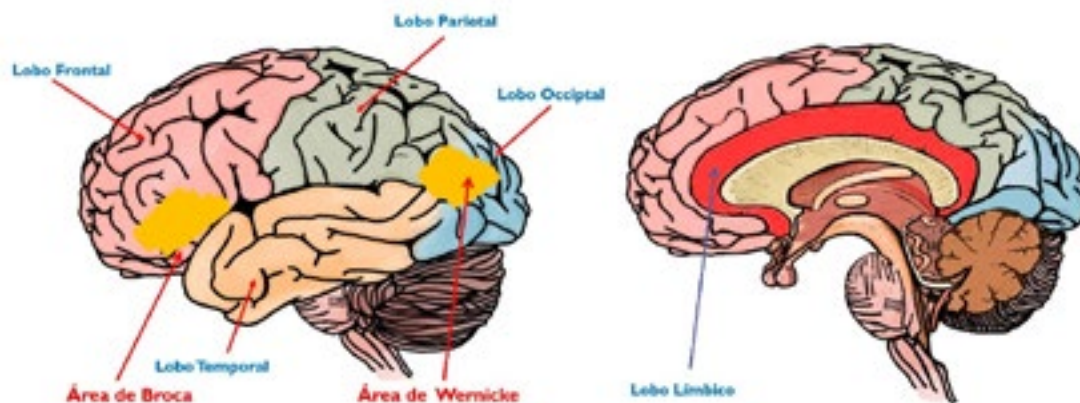
<sup>12</sup> "O transtorno do desenvolvimento da aprendizagem com comprometimento em Matemática é caracterizado por dificuldades significativas e persistentes em aprender habilidades acadêmicas relacionadas à Matemática ou aritmética, como senso numérico, memorização de fatos numéricos, cálculo preciso, cálculo fluente e raciocínio matemático preciso. O desempenho do indivíduo em Matemática ou aritmética está marcadamente abaixo do que seria esperado para a idade cronológica ou de desenvolvimento e nível de funcionamento intelectual e resulta em prejuízo significativo no funcionamento acadêmico ou ocupacional do indivíduo. O transtorno do desenvolvimento da aprendizagem com comprometimento em Matemática não se deve a um distúrbio do desenvolvimento intelectual, deficiência sensorial (visão ou audição), distúrbio neurológico, falta de disponibilidade de educação, falta de proficiência no idioma da instrução acadêmica ou adversidade psicossocial" (tradução nossa).

<sup>13</sup> "[...] senso numérico, memorização de fatos numéricos, cálculo preciso, cálculo fluente e raciocínio matemático preciso" (tradução nossa).

do cérebro são responsáveis por determinadas funções, sendo relevante destacar aquelas mais voltadas e necessárias para a aprendizagem da

Matemática. A figura 1 apresenta algumas dessas regiões.

**Figura 1** – Regiões do cérebro ativadas em tarefas matemáticas



**Fonte:** elaborado pela autora (2023).

O quadro 3 apresenta, de forma resumida, as regiões, associadas a suas funções. regiões do cérebro constantes na figura 1, e outras

**QUADRO 3** – Algumas regiões do cérebro e suas funções

Região	Funções
<b>Área de Broca</b>	Contém um circuito necessário para a formação das palavras. Esta área recebe informações visuais e auditivas, facilitando o planejamento do controle da mão. Responsável pela fluência verbal, processamento fonológico e gramatical, bem como a atenção durante a fala.
<b>Área de Wernicke</b>	Funciona como um processador de sons, é a área de compreensão da linguagem, em que os símbolos gráficos da escrita são reconhecidos e compreendidos.
<b>Lobo Frontal</b>	Responsável pela fluência do pensamento – solução de problemas; fluência da linguagem – execução oral e escrita; planejamento de ações – cálculos mentais rápidos; tomada de decisão; conceituação abstrata, pensamento abstrato e criativo.
<b>Lobo Parietal</b>	Responsável pelo desenvolvimento de habilidades de sequencição; capacidade de resolver problemas matemáticos ou aritméticos – algoritmos.
<b>Lobo Occipital</b>	Responsável por processamento e interpretação da informação visual, discriminação visual de símbolos matemáticos escritos; compreensão e diferenciação de formas distintas; processamento visual e espacial.
<b>Lobo Temporal</b>	Responsável pelo gerenciamento da memória, memória de séries, realizações matemáticas básicas memorizáveis, memória verbal de longo prazo.
<b>Lobo Límbico</b>	Está relacionado à modulação de emoções, à aprendizagem e à memória. Em particular, o hipocampo tem como função cognitiva a memória associativa, sendo responsável por estabelecer ligações entre padrões de associação de problemas matemáticos com respostas já consolidadas na memória de longo prazo.

**Fonte:** elaborado pela autora (2023).

Esse quadro apresenta apenas noções básicas sobre o funcionamento do cérebro e a aprendizagem matemática, mencionando algumas das regiões cerebrais; outras pesquisas que se

dedicam especificamente a essa temática são relevantes para uma compreensão mais robusta e aprofundada. Entre elas, o estudo de Pimentel e Lara (2017), sobre discalculia, o cérebro e as



habilidades matemáticas, no qual as autoras investigam estudos de outros autores a respeito do sulco intraparietal, considerado uma área essencial para o processamento numérico, relacionado ao senso numérico, bem como o giro angular esquerdo, que "[...] é outra área do cérebro envolvida na resolução de problemas matemáticos, que possibilita a recuperação da memória de longo prazo para o reconhecimento de fatos matemáticos, como, por exemplo, lembrar a tabuada" (Pimentel; Lara, 2017, p. 4).

Além desse estudo, destaca-se como muito relevante a pesquisa desenvolvida por Dehaene *et al.* (2003) sobre a organização dos processos relacionados a números que ocorrem ao lobo parietal, a partir da análise da interseção tridimensional de ativações de ressonância magnética funcional (fMRI, do inglês *Functional Magnetic Resonance Imaging*) que ocorreram durante a realização de várias tarefas numéricas. Vale ressaltar que exames de neuroimagem possibilitam identificar as diferentes regiões cerebrais envolvidas em diferentes tipos de processamento, em particular os que se referem a números. Os autores mostram que o segmento horizontal do sulco intraparietal é sistematicamente ativado sempre que os números são manipulados, independentemente da notação numérica. Quando se trata de tarefas relacionadas a uma "linha numérica", uma área do giro angular esquerdo, em conexão com outras áreas perisilvianas do hemisfério esquerdo, relaciona-se à manipulação de números na forma verbal, enquanto um sistema parietal posterior-superior bilateral ativa-se em relação à orientação atencional na linha numérica mental, assim como em qualquer outra dimensão espacial (Dehaene *et al.*, 2003).

Dehaene (1992) elaborou um Modelo de Código Triplo de processamento numérico, que, conforme Dehaene *et al.* (2003, p. 488), consiste em:

*[...] a quantity system (a nonverbal semantic representation of the size and distance relations between numbers, which may be category specific),*

*a verbal system (where numerals are represented lexically, phonologically, and syntactically, much like any other type of word), and a visual system (in which numbers can be encoded as strings of Arabic numerals) (Dehaene, 1992; Dehaene; Cohen, 1995)<sup>14</sup>.*

Ou seja, tomando como exemplo o número 85, no sistema visual, a representação semântica não verbal está relacionada à forma numérica visual arábica 85. No sistema verbal, considera-se a sequência de palavras identificando as regras sintáticas, sendo possível perceber 85 como oito dezenas e cinco unidades. Por fim, no sistema de quantidade, código de magnitude, a relação da quantidade e da magnitude com o número e a representação da magnitude do número 85 pode ser representada por meio de uma linha numérica orientada.

Dehaene e Cohen (1995, p. 83) explicam que esse modelo é proposto para representar os processos mentais e os circuitos neuroanatômicos que estão envolvidos no processamento mental do número na aritmética. Os autores afirmam que o Modelo de Código Triplo de Dehaene assume que as representações arábicas e de magnitude dos números estão disponíveis para ambos os hemisférios, porém a representação verbal que é pressuposta para a recuperação de fatos aritméticos é disponível apenas para o hemisfério esquerdo.

Entre as habilidades mais importantes para realização de atividades aritméticas complexas, Freitas, Ferreira e Haase (2012) destacam a de transcodificação numérica (TN) em suas diferentes representações (verbal-oral, arábica etc.), vista, conforme os autores, como uma das tarefas mais básicas do processamento numérico. Os autores afirmam:

A representação verbal é uma das três representações de base do modelo de Código Triplo – Triple-code model – para a cognição matemática, juntamente com a representação de magnitude e a representação numérica-visual (Dehaene & Cohen, 1995). Considerando que tal modelo assente a existência de três códigos

<sup>14</sup> "[...] um sistema de quantidade (uma representação semântica não verbal das relações de tamanho e distância entre os números, que pode ser específica da categoria), um sistema verbal (onde os numerais são representados lexicalmente, fonologicamente e sintaticamente, como qualquer outro tipo de palavra) e um sistema visual (no qual os números podem ser codificados como sequências de algarismos arábicos)" (tradução nossa).

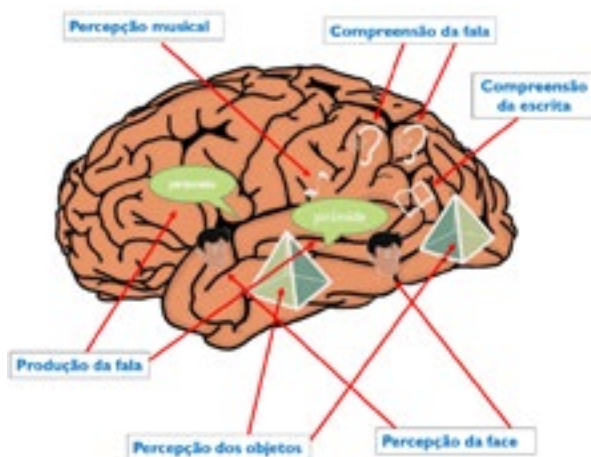
gos para representar números mentalmente, ou seja, um código auditivo verbal, um código arábico visual e um código de magnitude analógico, o código verbal seria usado para a transcodificação, a contagem e a recuperação de fatos aritméticos, como a tabuada (Freitas; Ferreira; Haase, 2012, p. 3).

Não é possível determinar uma única área do cérebro que seja ativada quando um estudante percebe um número atendendo o código tripla. Com base em Riesgo (2016), foi elaborada a figura

2, evidenciando diferentes regiões cerebrais e a sua função. Para a autora,

Os aprendizados que têm conteúdo puramente visual ocorrem nas áreas de associação visual, próximas do lobo occipital; os que têm conteúdo predominantemente auditivo ocorrem nas proximidades da área auditiva do lobo temporal; os que têm maior conteúdo prático ocorrem nos quadrantes anteriores dos hemisférios cerebrais e suas conexões com o cerebelo, núcleos da base e sistema extrapiramidal (Riesgo, 2016, p. 26).

**Figura 2 –** Regiões do cérebro e competências



**Fonte:** elaborado pela autora (2023) a partir de Riesgo (2016).

A ativação de todas essas regiões cerebrais é detectada por meio de uma fMRI. Trata-se de um tipo de ressonância magnética, porém, durante o procedimento, é solicitado ao estudante que realize determinadas atividades, evidenciando as áreas funcionais que são ativadas durante o processo de busca de respostas a cada atividade.

### Sobre o diagnóstico de discalculia do desenvolvimento

Um dos maiores entraves que se apresentam, em particular aos pesquisadores do GEPEDPUCRS, é encontrar amostras satisfatórias de estudantes com diagnóstico de DD para o desenvolvimento de suas investigações. Isso se deve, principalmente, ao fato de tratar-se de um diagnóstico que necessita ser feito de modo multidisciplinar e em função de não ser um serviço gratuito, requerendo, muitas vezes, dispendir um valor oneroso para tal. Esse entrave se in-

tensifica quando alguns diagnósticos são feitos por profissionais que não possuem qualificação suficiente para atestar um laudo conclusivo. Isso é perceptível, quando, por exemplo, um diagnóstico é fechado apenas por um psicopedagogo, sem a realização do teste de inteligência, ou apenas por um neurologista, ou um fonoaudiólogo, sem que se avalie a resposta à intervenção.

Tais diversidade e inconsistência de laudos encontrados evidenciam que não existe um consenso entre os profissionais acerca dos critérios de diagnóstico. Contudo, tais critérios estão muito bem definidos tanto no DSM-5-TR como no CID-11, e em parâmetros nacionais e internacionais. Como mencionado anteriormente, o CID-11 (WHO, 2018) aponta aspectos que caracterizam e aspectos que excluem a presença da DD. A exclusão ocorre na presença de *Disorders of Intellectual Development*, ou seja, transtornos do desenvolvimento intelectual, definidos no DSM-5-TR

como déficit intelectual (DI) (APA, 2023). Além disso, de acordo com o CID-11 (WHO, 2018), para o diagnóstico de DD:

- o desempenho em Matemática está fortemente abaixo do esperado para a idade cronológica ou de desenvolvimento e nível de funcionamento intelectual, resultando em prejuízo significativo tanto no desempenho acadêmico quanto no desempenho ocupacional do indivíduo;
- a dificuldade não se deve a um transtorno do desenvolvimento intelectual, deficiência sensorial (visão ou audição), distúrbio neurológico;
- a dificuldade não é resultado da falta de acessibilidade à educação ou de proficiência no idioma da instrução;
- a dificuldade não se deve à adversidade psicossocial.

Como requisito de diagnóstico, consta: "*Learning difficulties are manifested in impairments in mathematical skills such as number sense, memorization of number facts, accurate calculation, fluent calculation, accurate mathematic reasoning*"<sup>15</sup> (WHO, 2018). Assim, para o diagnóstico em DD, é necessário que o estudante apresente prejuízo em pelo menos um dos quatro domínios.

O DSM-5-TR (APA, 2023) apresenta quatro critérios bem mais abrangentes, a seguir elencados.

A. As dificuldades na aprendizagem e no uso de habilidades acadêmicas, referentes a senso numérico, fatos numéricos, cálculo e raciocínio, devem persistir por pelo menos seis meses, apesar de intervenções dirigidas a essas dificuldades. Isso significa que, quando existe uma hipótese diagnóstica, faz-se necessário que o estudante receba, por um período de no mínimo seis meses, intervenções, sejam elas pedagógicas, psicopedagógicas ou cognitivas, elaboradas para potencializar as habilidades em prejuízo e que, ao ser reavaliado, não apresente um avanço significativo. Entre essas dificuldades, constam alguns exemplos: "[...] entende números, sua

magnitude e relações de forma insatisfatória; conta com os dedos para adicionar números de um dígito em vez de lembrar o fato aritmético, [...] perde-se no meio de cálculos aritméticos e pode trocar as operações" (APA, 2023, p. 188); em relação às dificuldades no raciocínio, "[...] tem grave dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemáticas para solucionar problemas quantitativos" (APA, 2023, p. 188).

B. As habilidades matemáticas em prejuízo estão "[...] substancial e quantitativamente abaixo do esperado para a idade cronológica do indivíduo, causando interferência significativa no desempenho acadêmico ou profissional ou nas atividades cotidianas [...]" (APA, 2023, p. 188). Vale destacar que essa constatação deve ser feita por meio de medidas de desempenho padronizadas realizadas individualmente e por avaliação clínica abrangente. Quando o indivíduo possui mais de 17 anos, uma história documentada de suas dificuldades de aprendizagem pode ser substituída por uma avaliação padronizada.

C. As dificuldades de aprendizagem iniciam-se durante os anos escolares, podendo se "[...] manifestar completamente até que as exigências pelas habilidades acadêmicas afetadas excedam as capacidades limitadas do indivíduo [...]" (APA, 2023, p. 189).

D. As dificuldades de aprendizagem não se devem a DI, deficiência visual ou auditiva, "[...] outros transtornos mentais ou neurológicos, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução acadêmica ou instrução educacional inadequada" (APA, 2023, p. 189). Percebe-se, nesse critério, grande semelhança com o texto do CID-11.

Vale sublinhar: "Os quatro critérios diagnósticos devem ser preenchidos com base em uma síntese clínica da história do indivíduo (do desenvolvimento, médica, familiar, educacional), em relatórios escolares e em avaliação psicoeducacional" (APA, 2023, p. 189), confirmando a necessidade de diferentes profissionais, como mencionado anteriormente. Além disso, destaca-se que "O

<sup>15</sup> "As dificuldades de aprendizagem se manifestam em deficiências em habilidades matemáticas, como senso numérico, memorização de fatos numéricos, cálculo preciso, cálculo fluente, raciocínio matemático preciso" (tradução nossa).

transtorno específico da aprendizagem afeta a aprendizagem em indivíduos que, de outro modo, demonstram níveis normais de funcionamento intelectual (geralmente estimado por escore de QI superior a cerca de 70 [ $\pm 5$  pontos de margem de erro de medida])" (APA, 2023, p. 192).

Ainda de acordo com o DSM-5-TR (APA, 2023), a quantidade de domínios em prejuízo determina o grau de gravidade da DD: **leve**, dificuldade mais leve em um ou dois domínios, conseguindo compensar quando são feitas adaptações ou recebe algum serviço ou apoio durante os anos escolares; **moderada**, dificuldade acentuada em um ou mais domínios, evidenciando que é improvável avançar sem intervalos de ensino intensivo e especializado durante os anos escolares, "[...] algumas adaptações ou serviços de apoio por pelo menos parte do dia na escola, no trabalho ou em casa podem ser necessários para completar as atividades de forma precisa e eficiente" (APA, 2023, p. 190); **grave**, dificuldades graves em vários domínios acadêmicos, sendo improvável que, mesmo com ensino individualizado e especializado contínuo ou adaptações ou serviços de apoio em casa, na escola ou no trabalho, seja capaz de completar eficientemente

todas as atividades propostas.

Tais critérios estão em consonância com os parâmetros estabelecidos internacionalmente para o diagnóstico de DD. Ao descreverem esses parâmetros, Haase *et al.* (2011) e Santos *et al.* (2012) destacam: i) apresentar pelo menos dois anos de discrepância no desempenho das habilidades matemáticas, quando comparado com o ano escolar frequentado; ii) possuir desempenho em Matemática com 1,5 desvio padrão abaixo da média esperada para a faixa etária e escolaridade; iii) comprovar QI dentro do esperado para idade cronológica; iv) evidenciar resistência ao processo de intervenção. Os autores reforçam a necessidade de excluir as dificuldades causadas por deficiências sensoriais e intelectuais, variáveis emocionais e escolarização inadequada, bem como disfunções adquiridas (Lara, 2022).

Assim, "[...] , torna-se necessário, portanto, a existência de várias etapas, que envolvem diferentes profissionais, para que seja possível a consolidação de um diagnóstico preciso" (Lara, 2022, p. 242). Em seus estudos, Lara (2022) apontou sete etapas para esse diagnóstico, conforme constantes no quadro 4.

**QUADRO 4** – Possíveis etapas para o diagnóstico de DD

ETAPAS	OBJETIVOS	PROCEDIMENTOS
<b>Rendimento escolar</b>	Verificar se as dificuldades em Matemática são crônicas, que persistem de um ano escolar para o outro, ou passageiras.	Testes específicos que podem ser aplicados pelo professor, durante suas avaliações.
<b>Anamnese com os responsáveis</b>	Conhecer o histórico de desenvolvimento, médico, familiar e educacional, com o intuito de excluir deficiências intelectuais inespecíficas ou dificuldades emocionais, ou socioculturais ou outros transtornos observados.	Questionário com perguntas abertas e fechadas.
<b>Avaliação neuropsicológica incluindo teste de inteligência</b>	Investigar e avaliar de forma cuidadosa e abrangente os aspectos cognitivos, emocionais e comportamentais do paciente, auxiliando o diagnóstico diferencial, indicando ou não a presença de disfunção cognitiva e o nível de funcionamento associado ao nível ocupacional. Identificar disfunções precocemente, e comorbidade entre diferentes transtornos.	Testes específicos para a avaliação <sup>16</sup> : de linguagem oral e escrita; das habilidades aritméticas; funções executivas e atenção, incluindo memória verbal e visual; processamento visual-espacial e visual-perceptual; habilidades socioemocionais; comunicação social e personalidade; QI total.

<sup>16</sup> Vale ressaltar que os testes utilizados variam entre os profissionais devido a sua diversidade.

<b>Ressonância magnética</b>	Evidenciar a compreensão dos neurologistas das causas da disfunção, seja ela de desenvolvimento ou adquirida e auxiliar na identificação das regiões do cérebro que são ativadas durante uma atividade matemática.	Ressonância magnética funcional – fMRI.
<b>Testes padronizados que sejam específicos para avaliar o desempenho em Matemática</b>	Identificar se o estudante apresenta pelo menos dois anos de discrepância no desempenho das habilidades matemáticas, quando comparado com o ano escolar frequentado.	Teste de desempenho escolar II (TDE II) – subteste de aritmética (Stein; Giacomoni; Fonseca, 2019) <sup>17</sup> .
<b>Intervenções psicopedagógicas</b>	Reabilitar os comprometimentos aritméticos e potencializar as habilidades já apresentadas pelo estudante.	Atividades elaboradas por meio da utilização de jogos, materiais manipulativos, intervenções cognitivas (treino musical, computadorizado, etc.).
<b>Resposta à intervenção (RI)</b>	Reavaliar, depois de pelo menos seis meses, por meio dos mesmos testes padronizados, se as dificuldades do estudante são persistentes e resistentes à intervenção, para que seja possível confirmar a hipótese diagnóstica.	Na maioria das vezes, realização de uma nova avaliação neuropsicológica, verificando, principalmente, funções executivas, atenção e habilidade matemáticas.

**Fonte:** elaborado pela autora (2023) com base em Lara (2022).

Alguns aspectos dessas etapas podem ser problematizados, entre eles a realização da fMRI. Em uma das mais recentes revisões sistemáticas da literatura (RSL) realizada no âmbito do GEPE-DPU CRS, Lara e Thiele (2023) evidenciam que a inclusão de dados de neuroimagem funcional é indicada por alguns pesquisadores apenas quando possível e muitas produções não mencionam a utilização de fMRI. As autoras mostram que existe uma convergência forte nessas produções em relação a critérios como: descrição do desempenho do estudante em relação aos números e cálculos; dados sobre o desenvolvimento socioemocional, histórico médico, educacional e familiar; avaliação das habilidades de domínio não numérico; observância de que as dificuldades em Matemática sejam persistentes; discrepância entre inteligência e habilidades matemáticas, medida por testes padronizados – dois desvios padrão; critério de exclusão mais comum é o QI abaixo de 70; devem ser descartados outros distúrbios ou transtornos, lesão ou doença neurológica e deficiência sensorial ou motoras (Lara; Thiele, 2023).

Em uma RSL realizada, Ávila, Lara e Lima (2019, p. 20) chamam a atenção para a necessidade de mais instrumentos de avaliação “[...] capazes de propiciarem com precisão que tipo de habilidade está em defasagem em cada uma das categorias de DD definidas por Kosci (1974) [...]”. Complementam afirmando que “[...] os instrumentos padronizados de avaliação existentes para utilização de professores e psicopedagogos tem como objetivo avaliar as DAM e não a DD” (Ávila; Lara; Lima, 2019, p. 20). Por isso, sublinha-se a importância de uma avaliação que leve em conta todos os critérios necessários ao diagnóstico preciso de DD.

### Algumas considerações finais

Compreender os diferentes transtornos de aprendizagem, em particular em Matemática, e suas características é essencial para que um estudante com o diagnóstico seja reconhecido pelo seu professor e tenha seus diferentes modos de matematizar valorizados. Nesse sentido, é importante que o professor reconheça as habilidades matemáticas em prejuízo e elabore propostas que possibilitem potencializar aquelas já existentes.

<sup>17</sup> Teste padronizado comumente utilizado no Brasil.

Além disso, destaca-se a importância de um diagnóstico precoce de DD, principalmente para que o estudante possa receber intervenções que qualifiquem seu desempenho em Matemática e usufruir das garantias legais estabelecidas pela Lei n. 14.254, de 30 de novembro de 2021, que "Dispõe sobre o acompanhamento integral para educandos com dislexia ou transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) ou outro transtorno de aprendizagem" (Brasil, 2021), ainda desconhecida por muitos pais, professores, gestores e pesquisadores brasileiros.

### Fontes de Financiamento

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (Fapergs), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### Referências

APA – AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2014.

APA – AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais: DSM-5-TR. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2023.

ÁVILA, L. A. B.; LARA, I. C. M.; LIMA, V. M. R. Intervenções psicopedagógicas e Discalculia do Desenvolvimento: uma Revisão Sistemática da Literatura. *Revista Educação Especial*, Santa Maria, v. 32, p. 1-21. 2019.

BRASIL. Lei nº 14.254, de 30 de novembro de 2021. Brasília: Presidência da República, 2021. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14254.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2014.254%2C%20DE%2030.ou%20outro%20transtorno%20de%20aprendizagem](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14254.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2014.254%2C%20DE%2030.ou%20outro%20transtorno%20de%20aprendizagem). Acesso em: ago. 2023.

BRUM, E. S.; LARA, I. C. M. Discalculia do Desenvolvimento: um mapeamento sobre intervenções pedagógicas e psicopedagógicas. *Práxis Educativa*, Ponta Grossa, v. 15, e2013155, p. 1-20, 2020.

COHN, R. Discalculia. *Arquivos of Neurology*, USA, v. 4, p. 79-85, Mar. 1961.

COHN, R. Developmental Dyscalculia. *Pediatric Clinics of North America*, Cincinnati, p. 651-668, 1968.

DEHAENE, S. Varieties of numerical abilities. *Cognition*, Cincinnati, v. 44, p. 1-42, 1992.

DEHAENE, S.; COHEN, L. Towards an anatomical and functional model of number processing. *Mathematical Cognition*, Cincinnati, v. 1, p. 83-120, 1995.

DEHAENE, S.; PIAZZA, M.; PINEL, P.; COHEN, L. Three parietal circuits for number processing. *Cogn Neuropsychol*, USA, v. 20, n. 3, p. 487-506, 2003.

DEVINE, A.; FAWCETT, K.; SZUCS, D.; DOWKER, A. Gender differences in developmental dyscalculia depend on diagnostic criteria. *Learning and Instruction*, Leuven, v. 27, p. 31-39, 2013.

FREITAS, N. L.; FERREIRA, F. O.; HAASE, V. G. Aspectos linguísticos envolvidos na habilidade de transcodificar entre diferentes representações de número. *Ciências & Cognição*, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 01-15, abr. 2012.

GARCÍA, J. N. Manual de dificuldades de aprendizagem: Linguagem, leitura, escrita e matemática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HAASE, V. G.; COSTA, D. S.; MICHELLI, L. R.; OLIVEIRA, L. F. S.; WOOD, G. O estatuto nosológico da discalculia do desenvolvimento. In: CAPOVILLA, F. C. (org.). *Transtornos de aprendizagem 2: da análise laboratorial e da reabilitação clínica para as políticas públicas de prevenção pela via da educação*. São Paulo: Memnon, 2011. p. 139-144.

JORDAN, N. C. Do words count? Connections between mathematics and reading difficulties. In: BERCH, D. B., MAZZOCCO, M. M. (ed.). *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities*. Baltimore: Paul H. Brookes, 2007. p. 107-120.

KOSC, L. Developmental Dyscalculia. *Journal of Learning Disabilities*, USA, v. 7, n. 3, p. 163-177, Mar. 1974.

KOSC, L. Learning Disabilities: Definition or Specification? A Response to Kavale and Forness. *Reviews in Advanced Sciences and Engineering - RASE*, USA, v. 8, n. 1, p. 36-41, 1987.

LARA, I. C. M. Discalculia do Desenvolvimento: alguns estudos sobre definições, diagnósticos e intervenções pedagógicas. *Com a Palavra o Professor*, Vitória da Conquista, v. 7, n. 17, p. 235-253, 2022.

LARA, I. C. M. Ensino inadequado da Matemática. *Revista Ciências e Letras*, Porto Alegre, n. 35, p. 109-119, 2004.

LARA, I. C. M.; THIELE, A. L. Discalculia do Desenvolvimento e diagnóstico: uma Revisão Sistemática da Literatura. In: *ACTAS DO XVI CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XVI CIAEM-IACME*, Lima, Perú, p. 1-7, 2023.

OHLWEILER, L. Introdução ao transtorno de aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; OHLWEILER, L.; RIESCO, R. S. (org.). *Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*. São Paulo: Artes Médicas, 2016. p. 107-111.

PIMENTEL, L. S.; LARA, I. C. M. Discalculia: mapeamento das produções brasileiras. In: *ANAIS DO VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA*, Canoas, 2013.

PIMENTEL, L. S.; LARA, I. C. M. Discalculia: o cérebro e as habilidades Matemáticas. In: ANAIS DO VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, Canoas, 2017.

RIESGO, R. S. Anatomia da aprendizagem. In: ROTTA, N. T.; BRIDI, F. R. S.; BRIDI FILHO, C. A. (org.) Neurologia e aprendizagem: abordagem interdisciplinar. São Paulo: Artes Médicas, 2016. p. 9- 27.

RUBINSTEN, O.; HENIK, A. Development al Dyscalculia: heterogeneity might not mean different mechanisms. Trends in Cognitive Sciences, USA, v. 13, p. 92-99, 2009.

SANTOS, F. H. Discalculia do Desenvolvimento. São Paulo: Pearson, 2017.

SANTOS, F. H.; SILVA, P. A.; RIBEIRO, F. S.; DIAS, A. L. R. P.; FRIGÉRIO, M. C.; DELLATOLAS, G.; VON ASTER, M. Number processing and calculation in Brazilian children aged 7-12 years. The Spanish Journal of Psychology, Cambridge, v. 15, n. 2, p. 513- 525, 2012.

STEIN. L. M.; GIACOMONI, C. H.; FONSECA, R. P. TDE II: Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2019. p. 9-10.

THIELE, A. L. ; LARA, I. C. M. A formação continuada e suas implicações na compreensão da discalculia. Revista Signos, Lajeado, v. 38, n. 1, p. 44-61, 2017.

THIELE, A. L.; POLINO, S. G.; GIL, K. H.; LARA, I. C. M. Discalculia do Desenvolvimento e intervenções: uma Revisão Sistemática da Literatura. In: LARA, I. C. M. (ed.). I Congresso Internacional de Educação em Ciências e Matemática & II Simpósio do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2022.

von ASTER, M. Developmental cognitive neuropsychology of number processing and calculation: varieties of developmental dyscalculia. European Child & Adolescent Psychiatry, Germany, v. 9, n. 2, p. 41-57, 2000.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Classification of Mental and Behavioural Disorders: Diagnostic Criteria for Research. Geneva, 2018. Disponível em: <https://icd.who.int/browse11/l-m/en#/http://id.who.int/icd/entity/308101648>. Acesso em: ago. 2023.

## Isabel Cristina Machado de Lara

Pós-doutora em Educação em Ciências e Matemática pela PUCRS, doutorado em Educação pela UFRGS. Professora na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

## Endereço para correspondência

### ISABEL CRISTINA MACHADO DE LARA

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

Rua Campos Sales, 523

Bairro Niterói, Canoas, RS

*Os textos deste artigo foram revisados por Araceli Pimentel Godinho e submetidos para validação dos autores antes da publicação.*