

Estudos sobre discalculia e instrumentos de avaliação psicopedagógica

Studies on dyscalculia and psychopedagogical assessment instruments

Sabrina Cardoso Tavares¹

DOI: 10.51207/2179-4057.20220006

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo investigar a produção literária acadêmica dos últimos dez anos sobre os instrumentos psicopedagógicos de avaliação da discalculia do desenvolvimento em crianças. Por meio de revisão sistemática de literatura, foi feito o levantamento de estudos publicados em bases de dados de pesquisa científica brasileira, sendo a Revista Psicopedagogia, SCOPUS, Periódicos CAPES e SciELO. Após seleção da amostra por meio dos critérios de inclusão e exclusão, a qual totalizou 11 estudos, foi feito o fichamento de cada artigo. Posteriormente, foram definidas as categorias de análise: objetivos, participantes, instrumentos, resultados e limitações das pesquisas. Estas categorias de análise foram dispostas em quadros para a caracterização e comparação de cada aspecto dentre os estudos. A interpretação dos dados foi realizada por meio de análise descritiva e análise qualitativa. Observou-se que o Teste de Desempenho Escolar (TDE) é o principal instrumento avaliativo das habilidades matemáticas escolares. Teve-se, ainda, a proposta da Bateria de Aferição de Competências Matemáticas (BAC-MAT), que avalia competências matemáticas elencando-as de acordo com os subtipos da discalculia. Outro instrumento avaliativo potencial é o Teste de Habilidade Matemática (THM) para avaliação de habilidades matemáticas requeridas pelo próprio sistema educacional brasileiro, apesar de já mostrar-se defasado pelo fato de ter sido embasado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento não mais utilizado pelos planos de ensino. Destaca-se ainda o uso da Escala de Ansiedade à Matemática (EAM) como medidora dos aspectos emocionais da criança em relação à matemática.

UNITERMOS: Psicopedagogia. Avaliação. Transtornos Específicos da Aprendizagem. Discalculia do Desenvolvimento.

SUMMARY

This research aimed to investigate the academic literary production of the last ten years on psychopedagogical instruments for the assessment of developmental dyscalculia in children. Using systematic literature review, a survey of studies published in Brazilian scientific research databases was carried out, including the Revista Psicopedagogia, SCOPUS, CAPES and SciELO. After selecting the sample through the inclusion and exclusion criteria, which totaled eleven studies, a summary of each article was made. Posteriorly, they were defined as categories of analysis: objectives, participants, instruments, results and limitations of the research. These categories of analysis were arranged in tables for a characterization and comparison of each aspect between studies. The interpretation of the data obtained was performed through descriptive analysis and qualitative analysis. After the analysis, it was observed that the School Performance Test (SPT) is the main instrument for evaluating school mathematical skills. There was also the proposal by the Mathematical Competence Assessment Battery (BAC-MAT) that evaluates mathematical competences listing them according to the sub-types of dyscalculia. Another potential evaluative instrument is the Mathematical Ability Test (MAT) for the assessment of mathematical skills required by the Brazilian education system, despite the fact that it is already outdated because it was based on the National Curriculum Parameters (NCP), a document no longer used by teaching plans. The use of the Math Anxiety Scale (MAS) is also highlighted as a measurer of the child's emotional aspects in relation to mathematics.

KEYWORDS: Psychopedagogy. Assessment. Specific Learning Disorders. Developmental Dyscalculia.

Trabalho realizado no Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), Bauru, SP, Brasil.

Conflito de interesses: A autora declara não haver.

1. Sabrina Cardoso Tavares - Pós-Graduação em Psicopedagogia - Centro Universitário Sagrado Coração (UNISAGRADO), Bauru, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A matemática está presente em nossa vida cotidiana e é essencial para entendermos a realidade. O raciocínio lógico-matemático constitui-se parte estruturante do pensamento e é imprescindível para o exercício da cidadania¹. Apesar de tamanha relevância, o ensino da matemática vem se mostrando defasado no Brasil. Por meio das avaliações em larga escala, em nível nacional e internacional, o Brasil tem obtido baixo desempenho nesta disciplina.

Na Prova Brasil, por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB (2017), a média de proficiência em matemática nas escolas públicas obtidas no Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio foi, respectivamente: 224,1 (nível 4); 258,3 (nível 3) e 269,74 (nível 2), numa escala de níveis de 1 a 10 para Ensino Fundamental I e Ensino Médio e de 1 a 9 para Ensino Fundamental II².

Já no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA (2018), a pontuação em letramento matemático foi de 384 pontos, ficando em 70º lugar dentre 78 países avaliados. O relatório traz ainda a classificação do percentual de estudantes em até seis níveis em uma escala de proficiência. Com relação à matemática, “a maioria dos estudantes brasileiros que participaram do PISA 2018 se encontra no Nível 1 ou abaixo dele (68,1%)”³. Estes resultados nas avaliações refletem a inabilidade de grande parte dos estudantes brasileiros com relação à matemática.

Mas há que salientar que o mau desempenho na matemática é um fenômeno complexo, que pode ser explicado por diversos fatores, tais como o sucateamento da educação, a falta de investimento na infraestrutura das escolas, a má remuneração do corpo docente e gestores, metodologias didático-pedagógicas insatisfatórias, dificuldades familiares e sociais, falta de apoio multiprofissional para estudantes com necessidades educacionais especiais e possíveis outros.

Dentre esses fatores elencados, considera-se que o desconhecimento e a falta de apoio multiprofissional para estudantes com discalculia interferem na aquisição de habilidades e na capacidade de compreensão e construção do pensamento lógico-

gico-matemático de parte dos estudantes com baixo desempenho⁴. Dessa forma, nosso enfoque de pesquisa é a discalculia do desenvolvimento. Para compreendê-la melhor, é preciso trazer alguns conceitos sobre essa condição.

Etimologicamente, a palavra discalculia vem do grego *dis*, que significa dificuldade, e do latim *calcular*, que pode ser traduzido como contar/calcular, sendo então a dificuldade na contagem ou no cálculo⁵. Mas, essa condição vai além do significado da etimologia da palavra.

O primeiro a utilizar o termo discalculia foi o checoslovaco Ladislav Kosc⁶, que afirmou que a discalculia do desenvolvimento é uma desordem estrutural nas habilidades matemáticas, sendo a sua origem genética e congênita.

Pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais – DSM-V⁷ a discalculia é definida como parte do Transtorno Específico da Aprendizagem, que é uma definição guarda-chuva a qual abrange diferentes condições neurológicas que afetam habilidades acadêmicas, podendo ser: com prejuízo na leitura (dislexia), com prejuízo na escrita (disortografia), e com prejuízo na matemática (discalculia). Especificamente sobre a discalculia, o manual coloca que tal transtorno interfere nas

dificuldades na aprendizagem e no uso de habilidades acadêmicas [...] apesar da provisão de intervenções dirigidas a essas dificuldades [...]. [É] caracterizado por problemas no processamento de informações numéricas, aprendizagem de fatos aritméticos e realização de cálculos precisos ou fluentes⁷. (p. 66-7)

A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-11 também define a discalculia como um transtorno, nomeando-a como “transtorno de aprendizagem do desenvolvimento com prejuízo na matemática”⁸.

Ainda sobre a definição, Santos⁹ traz que as dificuldades em matemática podem ocorrer devido a fatores extrínsecos ou intrínsecos ao indivíduo, sendo que este último pode se referir, dentre outros, à discalculia, uma vez que se trata de uma condição de ordem interna que afeta o aprender.

Em relação ao diagnóstico, Haase et al.¹⁰ dizem que a discalculia deve ser diagnosticada mediante critérios comportamentais e que as principais manifestações nos indivíduos são: dificuldades para realizar as quatro operações, uso de estratégias imaturas de contagem e cálculo, dificuldade de aquisição e resgate de fatos aritméticos, comprometimento da leitura e escrita das diversas notações numéricas, dificuldade na discriminação e na estimação de grandezas de conjuntos, e déficit na orientação temporal e espacial. Santos⁹ ainda pontua que, na discalculia, as dificuldades são persistentes e resistentes às intervenções pedagógicas, estando de acordo com o DSM-V, citado anteriormente.

Para o diagnóstico da discalculia, deve-se ainda considerar outros fatores. O indivíduo deve apresentar um QI médio ou acima da média, funcionamento sensorial normal, oportunidades educacionais adequadas e ausência de outros transtornos do desenvolvimento e de distúrbios emocionais⁷. Tendo esses fatores sido cumpridos, são os déficits em habilidades acadêmicas específicas na matemática que identificam o discalculico¹¹.

Sobre os tipos de discalculia, tem-se a classificação de Kosci⁶ em seis subtipos. São eles: a) verbal: dificuldade para nomear as quantidades matemáticas; b) practognóstica: dificuldade para enumerar; c) léxica: dificuldade para leitura de símbolos matemáticos; d) gráfica: dificuldade para escrita de símbolos matemáticos; e) ideognóstica: dificuldade em fazer operações mentais; f) operacional: dificuldade na execução de operações e cálculos aritméticos.

Já segundo o DSM-V⁷, os tipos de discalculia se baseiam nos níveis de gravidade, os quais são: a) leve: alguma dificuldade em aprender habilidades matemáticas, mas que permita ao indivíduo ser capaz de compensá-las com adaptações e serviços de apoio adequados; b) moderada: dificuldades acentuadas em aprender habilidades matemáticas, necessitando de ensino intensivo e especializado e mais as adaptações e serviços de apoio; c) grave: dificuldades graves em aprender habilidades matemáticas, necessitando de ensino individualizado e especializado contínuo e mais as adaptações e serviços de apoio. Comumente, é mais aceita pela

comunidade científica a classificação do DSM-V.

Sobre a prevalência, há pesquisas que demonstram que em torno de 3% a 6% das crianças apresentam a discalculia⁴. Porém, tais estudos são relativos a outros países e culturas, sendo necessário mais pesquisas em âmbito nacional.

Apesar do impacto causado na aprendizagem escolar, todas essas informações sobre a etiologia, as manifestações, a prevalência e os tipos da discalculia ainda são pouco divulgadas nos cursos de formação de professores¹². De 70% a 80% dos docentes afirmam não terem tido contato com o tema tanto nas suas graduações de licenciaturas quanto na pós-graduação¹³.

Consequentemente, a discalculia é pouco reconhecida no ambiente escolar, atribuindo as inabilidades dos alunos apenas às dificuldades ou desinteresse na aprendizagem matemática, mesmo que aulas extras ofertadas da disciplina não obtenham resultado satisfatório. Assim, não se tem o devido encaminhamento a outros profissionais como neurologista, psicólogo, neuropsicólogo e psicopedagogo, dificultando a identificação do transtorno¹⁴ e as intervenções necessárias¹³.

A partir do entendimento de que os discalculicos são indivíduos com necessidades educativas especiais, pontua-se que esse público necessita de um ambiente escolar e condições terapêuticas diferenciadas para seu processo de aprendizagem, oportunizando sua efetiva inclusão no sistema de ensino¹⁵. Para isso, faz-se necessário um trabalho multiprofissional para a melhora significativa das inabilidades matemáticas.

Dentre os profissionais que podem atuar com o discalculico, tem-se a figura do psicopedagogo, que trabalha especificamente com o aprender e aquilo que o interfere¹⁶. Dessa forma, a Psicopedagogia é uma área que tem como enfoque a aprendizagem, bem como os problemas ou dificuldades que podem interferir no seu processo¹⁷. Para Avila et al.¹⁸, a Psicopedagogia se mostra “uma área do conhecimento que muito tem a contribuir ao construir novas trilhas de aprendizado juntamente com o sujeito discalculico”, pois o psicopedagogo é um dos profissionais que podem atuar no trabalho interdisciplinar nos âmbitos do diagnóstico,

intervenção e orientação do Transtorno Específico da Aprendizagem, e, portanto, da discalculia.

Bossa¹⁶ explicita a diferenciação da atuação do psicopedagogo na prevenção e na intervenção. Em relação à prevenção, ela diz que as atividades são direcionadas a antever os problemas de aprendizagem, por meio de orientação para com a metodologia do ensino, a didática e a estrutura curricular das escolas. Por sua vez, a intervenção ocorre quando já há a presença do problema de aprendizagem, sendo necessário identificar as causas e suas características. A intervenção é, portanto, a interferência realizada em indivíduos, buscando a melhoria das relações deles com o seu próprio processo de aprender, aprimorando as habilidades e superando os déficits do sujeito que se encontra com uma dificuldade de aprendizagem ou algum transtorno específico.

Para que ocorra uma intervenção mais apropriada e efetiva, é necessário realizar um diagnóstico mais próximo do real possível. Para tanto, nesse processo de diagnóstico psicopedagógico da discalculia, Bossa¹⁹ expõe que é preciso haver a diferenciação entre dificuldades e transtornos da aprendizagem. Em relação aos transtornos, ela coloca que se referem à alteração neurobiológica relacionada às inabilidades específicas em indivíduos que apresentam desempenho abaixo do esperado para a idade, nível de desenvolvimento, escolaridade e capacidade intelectual. Sobre as dificuldades, ela expõe que se referem a fatores que podem alterar a capacidade de aprendizagem que estão relacionados com condições ambientais e transitórias.

Seguindo ainda sobre o diagnóstico, Weiss¹⁷ elenca vários instrumentos avaliativos para compor essa investigação, tais como: entrevistas, sessões lúdicas, provas operatórias, testes, produção escolar do aluno, desenhos, laudos, relatórios escolares, dentre outros. Mas é preciso acrescentar que, na Psicopedagogia, a investigação diagnóstica não é mera justaposição de dados, nem soma de resultados de testes e provas, mas sim, a unidade, a coerência e a integração das partes para obtenção de uma compreensão global da forma de aprender e dos desvios que ocorrem neste processo.

Especificamente no contexto clínico, parte-se da queixa da não aprendizagem da criança e do relato dos sintomas desse não aprender. Posteriormente, o psicopedagogo investiga quais os parâmetros existentes sobre a aprendizagem e identifica o desvio desses parâmetros esperados, sendo o objetivo básico a identificação dos desvios que o sujeito apresenta que acabam por impedir a evolução da sua aprendizagem, dentro daquilo que é esperado pela escola, família e sociedade.

Ainda segundo Weiss¹⁷, o “diagnóstico psicopedagógico é, em si, uma investigação, é uma pesquisa do que não vai bem com o sujeito em relação a uma conduta esperada”. Para a autora, o fracasso escolar pode ser explicado a partir de três perspectivas de abordagem. Essas perspectivas são: a da sociedade, a da escola, e a do aluno.

A perspectiva da sociedade é a mais ampla e perpassa por todas as outras. Ela abrange a cultura, as condições sociais, as relações político-econômicas vigentes e as ideologias. Já a segunda, diz respeito à instituição escolar e àquilo que a envolve, tais como o currículo, a metodologia, os conteúdos, a didática, o corpo docente e os gestores. E a terceira perspectiva está relacionada ao aluno e às condições internas do mesmo. Weiss coloca que na prática diagnóstica dos problemas escolares é preciso considerar alguns aspectos ligados a estas três perspectivas. Tais aspectos seriam: orgânico, cognitivo, emocional, social e pedagógico.

A partir do exposto, pontua-se que neste estudo o enfoque é no aspecto orgânico, uma vez que o tema se trata da discalculia, uma alteração do sistema nervoso central que compromete o aprendizado da matemática. Ainda, devido à relevância do trabalho psicopedagógico para o discalculico, explicitado anteriormente, o objetivo deste estudo foi investigar a produção literária acadêmica brasileira nos últimos dez anos sobre os instrumentos psicopedagógicos de avaliação da discalculia do desenvolvimento em crianças.

MÉTODOS

A pesquisa foi de natureza qualitativa e se constituiu em uma revisão de literatura ou comumente

chamada também de revisão bibliográfica. Segundo Lakatos & Marconi²⁰, tal metodologia “não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto”, ela “propicia o exame de um tema sob novo enfoque [...] chegando a conclusões inovadoras”.

O método da revisão de literatura constitui-se por um processo de busca, análise e descrição da produção bibliográfica relevante em determinada área temática, “dentro de um recorte de tempo, fornecendo uma visão geral ou um relatório do estado-da-arte sobre um tópico específico, evidenciando novas ideias”²¹.

Dessa forma, o processo metodológico seguiu algumas etapas, baseadas nas fases descritas por Lakatos & Marconi²², mas com algumas alterações para atender às especificidades deste estudo. As etapas foram: a) escolha do tema; b) planejamento da revisão; c) identificação das bases de dados; d) localização dos estudos; e) compilação dos estudos; f) fichamento; g) análise e interpretação; h) redação.

A partir da escolha do tema e formulação da questão de pesquisa, foi feito o planejamento da revisão, elencando o passo a passo. Feito isso, foi realizada a identificação das bases de dados. Nas bases de dados foi feita a localização dos estudos a partir de palavras-chave relativas ao tema. Após leitura do título e resumo, foram compilados os estudos selecionados. Neste processo de escolha dos artigos foram utilizados os critérios de inclusão e exclusão para compor a amostra. Depois da primeira leitura dos artigos, foram feitos fichamentos dos mesmos. Só então foram analisados os estudos por meio de categorias de análise que foram dispostas em quadros para a caracterização e comparação de cada aspecto dentre os artigos. A interpretação dos dados foi realizada por meio de análise descritiva e qualitativa. Posteriormente, foi feita a escrita da redação.

Foram incluídos neste estudo trabalhos com as seguintes características: a) período de 2010 a 2020; b) estudos publicados como artigo em periódicos; c) estudos de caráter empírico; d) estudos sobre instrumentos de avaliação da discalculia em crianças. Por conseguinte, foram excluídos neste estudo trabalhos com as seguintes caracte-

terísticas: a) estudos fora do período indicado; b) estudos publicados em livros, dissertação ou tese; c) estudos de revisão de literatura; d) estudos que desviam do tema.

A coleta de dados foi realizada em quatro bases de dados: Revista Psicopedagogia, SciELO, SCOPUS e Periódicos CAPES. Estabeleceu-se como parâmetro os filtros: período das publicações – de 01.01.2010 até 30.10.2020 – e uso das palavras-chaves “discalculia”, “avaliação” e “matemática”.

Inicialmente, foram lidos os títulos das pesquisas exibidas após a busca e, nos casos em que os mesmos não elucidaram o tema, o resumo foi lido para verificação de inclusão na amostra. Houve ainda artigos que se repetiram nas bases de dados e assim foi escolhido um dentre eles. Os artigos foram armazenados em dispositivo eletrônico para a sua leitura integral.

Com o total de 11 artigos incluídos na amostra, foi feita a primeira leitura integral dos mesmos, realizando o fichamento de cada um. Posteriormente, foram elencados alguns tópicos de análise, dispostos em quadros. Foi então lido novamente para elencar as informações requeridas, tais como: ano de publicação, autores, título do artigo, periódico, objetivos da pesquisa, características dos participantes, instrumentos utilizados, resultados e limitações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao fazer a busca nas bases de dados, foram encontrados seis estudos na Revista Psicopedagogia, sete estudos na SciELO, 11 na SCOPUS e 18 no Periódicos CAPES, sendo 42 artigos no total.

Após uso dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados: dois estudos da Revista Psicopedagogia, quatro estudos da SciELO, quatro estudos da SCOPUS e um estudo do Periódicos CAPES, totalizando 11 artigos.

No Quadro 1 tem-se a caracterização dos artigos selecionados com as informações sobre os autores, o periódico e ano de publicação, o título do artigo, os objetivos e os participantes dos estudos.

Sobre os autores, verifica-se que dos 11 artigos selecionados para a amostra houve um total de 37 autores. Desses, a pesquisadora Flávia Heloísa dos

Quadro 1 - Caracterização dos artigos selecionados sobre avaliação da discalculia por base de dados no período de 2010 a 2020.

Autores/periódico/ano	Título	Objetivos	Participantes
Revista Psicopedagogia			
Rodrigues, Sônia das Dores; Ciasca, Sylvia Maria. Revista Psicopedagogia, 2010	Avaliação do desempenho em matemática de crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental. Estudo preliminar por meio do Teste de Habilidade Matemática (THM)	- Elaborar um Teste de Habilidade Matemática (THM) embasado no PCN, para crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental; - Aplicar o THM para avaliar os resultados preliminares do teste.	22 alunos do 5º ano, com idade entre 9 e 11 anos.
Rodrigues, Sônia das Dores; Ciasca, Sylvia Maria. Revista Psicopedagogia, 2020	Tradução e adaptação para o português (brasileiro) da Bateria de Aferição de Competências Matemáticas (BAC-MAT)	- Traduzir e adaptar a Bateria de Aferição de Competências Matemáticas (BAC-MAT); - Verificar a sua aplicabilidade junto a estudantes brasileiros.	16 estudantes do Ensino Fundamental, com 8 a 11 anos.
SciELO			
Silva, Paulo Adilson; Santos, Flávia Heloísa. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 2011	Discalculia do Desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R	- Identificar quais aspectos da representação numérica e memória operacional explicariam prejuízos em aritmética de crianças com Transtornos de Aprendizagem (TA).	30 crianças com idade entre 9 e 10 anos, divididas em dois grupos: sem dificuldade aritmética e com dificuldade aritmética.
Thomé, Ursula; Alves, Sandra Regina Da Paixão; Guerreiro, Sabrina Mendonça; Costa, Célia Regina Carvalho Machado; Moreira, Fernanda de Souza; Lima, Andrea Bandeira; Tavares, Maria Rita Ferreira; Maia-Filho, Heber Souza. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 2013	Developmental Dyscalculia in children and adolescents with idiopathic in a Brazilian sample (Discalculia do desenvolvimento em crianças e adolescentes com epilepsia idiopática em uma amostra brasileira)	- Avaliar a habilidade matemática em crianças e adolescentes com epilepsia idiopática, para definir a prevalência de discalculia, bem como seu perfil neuropsicológico	39 crianças e adolescentes com epilepsia idiopática entre 6 e 16 anos.
Bastos, José Alexandre; Cecato, Angela Maria Traldi; Martins, Marielza Regina Ismael; Grecca, Kelly Regina Rizzo; Pierini, Rafael. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, 2016	The prevalence of developmental dyscalculia in Brazilian public school system (A prevalência da discalculia do desenvolvimento na rede pública de ensino brasileiro)	- Avaliar a prevalência da discalculia em crianças de escolas públicas no final da primeira fase do Ensino Fundamental.	2.893 crianças (que tinham completado o 5º ano do Ensino Fundamental) divididas em 5 grupos.

continua...

...Continuação

Quadro 1 - Caracterização dos artigos selecionados sobre avaliação da Discalculia por base de dados no período de 2010 a 2020.

Autores/periódico/ano	Título	Objetivos	Participantes
Revista Psicopedagogia			
Pestun, Magda Solange Vanzo; Roama-Alves, Rauni Jandé; Ciasca, Sylvia Maria. Psico-USF, 2019	Neuropsychological and educational profile of children with Dyscalculia and Dyslexia: A comparative study (Perfil neuropsicológico e educacional de crianças com Discalculia e Dislexia: um estudo comparativo)	- Comparar o perfil neuropsicológico e educacional de crianças brasileiras com discalculia, dislexia e sem dificuldades de aprendizagem.	33 crianças de 9 e 10 anos divididas em 3 grupos: 12 sem dificuldades escolares, 8 com discalculia do desenvolvimento, e 13 com dislexia do desenvolvimento.
SCOPUS			
Prado, Paulo Sergio Teixeira; Betetto, Mariana De Freitas; Casali-Robalinho, Ivana Gisel; Fioraneli, Rogério Crevelenti; Mendes, Alessandra Campanini; Rocca, Júlia Zanetti; Lincoln, Leila Estevão da Silva Cacciacarro; Zampieri, Marília; Carmo, João dos Santos. Temas em Psicologia, 2015	Desempenho de alunos do quarto ano em testes de subitização e estimativa e no Teste de Desempenho Escolar (TDE)	- Investigar a relação entre o desempenho daqueles alunos em testes de subitização e estimativa (constituíntes do senso numérico) e no Teste de Desempenho Escolar (TDE); - Replicar procedimentos usados em pesquisas sobre subitização e estimativa numérica aproximada (senso numérico), com uma amostra brasileira.	62 crianças com idade entre 8 e 14 anos do quarto ano escolar de uma escola da rede privada e de outra da pública.
Silva, Paulo Adilson; Ribeiro, Fabiana Silva; Santos, Flávia Heloísa. Temas em Psicologia, 2015	Cognição numérica em crianças com Transtornos Específicos de Aprendizagem	- Investigar o desenvolvimento de sistemas específicos da cognição numérica (senso numérico, compreensão numérica, produção numérica e cálculo) em crianças brasileiras com perfil de transtornos específicos de aprendizagem.	72 crianças entre 9 e 10 anos, cursando os 4º ou 5º Anos do Ensino Fundamental, divididas em três grupos: controle (42), com perfil de dislexia do desenvolvimento (11) e com perfil de discalculia do desenvolvimento combinada com dislexia (19).

continua...

...Continuação

Quadro 1 - Caracterização dos artigos selecionados sobre avaliação da Discalculia por base de dados no período de 2010 a 2020.

Autores/periódico/ano	Título	Objetivos	Participantes
Arias-Rodrigues, Indira; Nascimento, Jéssica Mendes; Santos, Flávia Heloísa. Universitas Psychologica, 2017	Perfil de niños com déficits em la cognición numérica (Perfil de crianças com déficits de cognição numérica)	- Caracterizar o perfil neurocognitivo de crianças em relação às habilidades quantitativas, intelectuais, de memória de trabalho e seus aspectos emocionais.	42 crianças em idade escolar, entre 8 e 10 anos, divididas em dois grupos: com dificuldades em aritmética (21) e sem dificuldades em aritmética (21).
Molina, Juliana; Ribeiro, Fabiana Silva; Santos, Flávia Heloísa; Von Aster, Michael. Temas em Psicologia, 2015	Cognição numérica de crianças pré-escolares brasileiras pela ZAREKI-K	- Investigar a cognição numérica em crianças brasileiras pré-escolares; - Demonstrar a validade de construto da ZAREKI-K.	42 crianças com idade de 5 a 6 anos, sendo 19 de regiões rurais e 23 de regiões urbanas, matriculadas em escolas públicas para educação pré-escolar.
Periódicos CAPES			
Vipiana, Vanisa Fante; Mendonça Filho, Euclides José; Giacomoni, Claudia Hofheinz; Stein, Lilian Milnitsky. Psicologia: Reflexão e Crítica, 2016	Developmental of the Arithmetic Subtest of the School Achievement Test-Second Edition (Desenvolvimento do subteste de aritmética do teste de desempenho escolar - segunda edição)	- Desenvolver uma versão revisada e totalmente atualizada do Subteste de Aritmética para o Teste de Desempenho Escolar - Segunda Edição (TDE-II).	302 crianças do 1º a 9º ano, de escolas públicas e privadas.

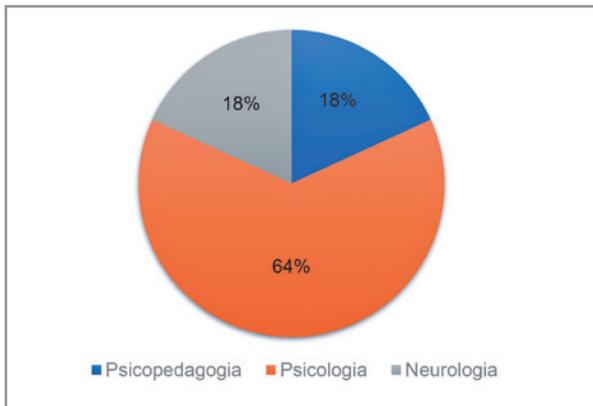
Fonte: Elaboração própria

Santos é a autora que mais participou dos estudos, sendo quatro ao todo. Seguida de Sylvia Maria Ciasca, com três estudos; Sônia das Dores Rodrigues, Paulo Adilson da Silva e Fabiana Silva Ribeiro, com dois estudos cada. Os demais 32 foram autores de um estudo.

Observa-se também que há apenas duas publicações sobre instrumentos de avaliação da discalculia em periódico específico da área da psicopedagogia (Revista Psicopedagogia). O restante das publicações, nove, são de periódicos das áreas da psicologia (Psicologia: Teoria e Pesquisa; Psico-USF; Temas em Psicologia; Universitas Psychologica; Psicol-

gia: Reflexão e Crítica) e neurologia (Arquivos de Neuro-Psiquiatria), demonstrando a escassez de publicações sobre a temática na área da Psicopedagogia (Gráfico 1).

Verifica-se ainda que, dentre os objetivos dos 11 artigos, sete buscaram caracterizar perfil neurocognitivo, três buscaram desenvolver ou adaptar teste para aferição de habilidades e competências matemáticas, dois buscaram identificar habilidades matemáticas escolares, outros dois buscaram mensurar a prevalência da Discalculia e um buscou avaliar aspectos emocionais com relação às dificuldades em matemática.



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 1 - Publicações nos periódicos por áreas de conhecimento.

Observou-se também que o tamanho da amostra dos estudos variou de 22 a 2.893 participantes. Entretanto, apenas dois apresentaram uma amostra superior a 300 participantes. Todos os demais estudos apresentaram uma amostra inferior a 100. Percebe-se que os participantes foram compostos por crianças e adolescentes. Apenas um estudo teve o enfoque de pesquisa em crianças de 0 a 5 anos, oito estudos abarcaram crianças de 6 a 12 anos, dois estudos avaliaram adolescentes de 13 a 16 anos e dois não especificaram a idade dos participantes. Tais dados demonstram que há uma carência de instrumentos avaliativos das habilidades matemáticas ou da discalculia para crianças pequenas, antes da escolarização.

Partindo para o segundo quadro com outras categorias de análise dos artigos (Quadro 2), têm-se elencados os instrumentos utilizados nos estudos, os resultados obtidos nas pesquisas e as limitações apresentadas.

Sobre o primeiro artigo, intitulado “Avaliação do desempenho em matemática de crianças do 5º Ano do Ensino Fundamental. Estudo preliminar por meio do Teste de Habilidade Matemática (THM)”²³, tem-se a elaboração e aplicação do THM. O THM foi elaborado a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a aplicação ocorreu em alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Foram relacionados

os dados obtidos do THM com dados do TDE, a fim de avaliar a leitura e escrita da amostra e averiguar a correlação entre os dois testes. Os dados obtidos da aplicação do THM mostraram que houve baixo índice de acerto e dificuldades em conhecimentos básicos da matemática, e que houve diferença significativa entre o desempenho dos alunos nos referidos testes.

No segundo artigo, denominado “Tradução e adaptação para o português (brasileiro) da bateria de aferição de competências matemáticas (BAC-MAT)”²⁴, tem-se a adaptação e a tradução da BAC-MAT, uma bateria original de Portugal, que se estrutura a partir dos seis subtipos da discalculia propostos por Kosc (1974). Os resultados da aplicação da bateria em alunos do 5º ano do Ensino Fundamental demonstraram que tal amostra apresentou dificuldade em diferentes graus em todas as competências avaliadas.

No terceiro artigo, “Discalculia do Desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R”²⁵, tem-se a pesquisa sobre a representação numérica e memória operacional em crianças com discalculia. Foram aplicados diversos testes, dentre eles a ZAREKI-R, em dois grupos de crianças em idade escolar, aquelas sem dificuldade em aritmética e aquelas com dificuldade em aritmética. Os resultados demonstraram que o grupo de crianças com dificuldade em aritmética apresentou prejuízo em subtestes da ZAREKI-R de ditado de números, cálculo mental, problemas aritméticos e escore total. Este mesmo grupo também apresentou baixo desempenho em memória operacional visuoespacial, processamento numérico e cálculo, déficits compatíveis com quadro de discalculia.

O quarto artigo, com título traduzido para “Discalculia do Desenvolvimento em crianças e adolescentes com epilepsia idiopática em uma amostra brasileira”²⁶, trata do estudo da avaliação clínica e neuropsicológica de crianças e adolescentes com epilepsia idiopática para determinar o nível intelectual, habilidades matemáticas, desempenho de leitura e escrita. Os instrumentos avaliativos utilizados foram: WISC-III, Teste de Atenção Seletiva e Sustentada, TDE, Prova Aritmética e Protocolo de

Quadro 2 - Instrumentos utilizados e resultados das pesquisas dos artigos selecionados sobre avaliação da discalculia no período de 2010 a 2020.

Título	Instrumentos	Resultados	Limitações
Avaliação do desempenho em matemática de crianças do 5º Ano do ensino fundamental. Estudo preliminar por meio do Teste de Habilidade Matemática (THM)	- Teste de Habilidade Matemática (THM); - Teste de Desempenho Escolar (TDE).	Houve baixo índice de acerto (média de 34%) e dificuldade mesmo em conhecimentos básicos, como conceito de número e capacidade de solucionar problemas que envolviam enunciado.	- Número baixo de participantes avaliados; - THM ainda como teste preliminar, não havendo a identificação de um desempenho padrão e algum tipo de classificação; - Teste desenvolvido com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento não mais utilizado para subsidiar os planos de ensino.
Tradução e adaptação para o português (brasileiro) da bateria de aferição de competências matemáticas (BAC-MAT)	- Bateria de Aferição de Competências Matemáticas (BAC-MAT).	Houve adequação do teste no que diz respeito ao significado dos itens e compreensão dos enunciados contidos na bateria, assim como nas instruções. Os sujeitos do grupo piloto apresentaram dificuldade (em maior ou menor grau) em todas as competências avaliadas, corroborando com o desempenho de estudantes brasileiros em avaliações oficiais.	- Número baixo de participantes avaliados; - Não foi averiguada a correlação de desempenho da BAC-MAT com outro teste de desempenho escolar já validado.
Discalculia do Desenvolvimento: avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R	- Bateria de Testes Neuropsicológicos para Processamento Numérico e Cálculo em Crianças (ZAREKI-R); - Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (MPC); - Blocos de Corsi; - Teste de Repetição de Pseudopalavras para crianças Brasileiras (BCPR); - Subteste Span de Dígitos; - Teste de Desempenho Escolar (TDE).	Crianças com dificuldade aritmética exibiram escores levemente mais baixos que as sem dificuldade aritmética quanto ao nível intelectual e nos Blocos de Corsi. Na ZAREKI-R apresentaram prejuízo nos subtestes ditado de números, cálculo mental, problemas aritméticos e total. Crianças com dificuldade aritmética apresentaram déficits específicos em memória operacional visuoespacial e comprometimento em processamento numérico e cálculo, compatível com discalculia do desenvolvimento.	- Número baixo de participantes avaliados.

continua...

...Continuação

Quadro 2 - Instrumentos utilizados e resultados das pesquisas dos artigos selecionados sobre avaliação de discalculia no período de 2010 a 2020.

Título	Instrumentos	Resultados	Limitações
Developmental Dyscalculia in children and adolescents with idiopathic in a Brazilian sample (Discalculia do Desenvolvimento em crianças e adolescentes com epilepsia idiopática em uma amostra brasileira)	<ul style="list-style-type: none"> - Escala de Inteligência de Wechsler (WISC-III); - Teste de Atenção Seletiva e Sustentada; - Teste de Desempenho Escolar (TDE); - Prova de Aritmética; - Protocolo de Cálculo e Resolução de Problemas. 	Observou-se que a habilidade matemática ficou abaixo da expectativa de escolaridade em uma frequência maior do que o esperado. Não houve diferenças significativas no desempenho matemático entre os grupos divididos pelo número de medicamentos antiepilépticos usados, duração da doença e tipos e frequência das crises. Houve correlação positiva com quociente de inteligência e nível de atenção e leitura.	<ul style="list-style-type: none"> - Número baixo de participantes avaliados; - Prova aritmética e Protocolo de Cálculo e Resolução de Problemas não validados para avaliação de habilidades matemáticas.
The prevalence of developmental dyscalculia in Brazilian public school system (A prevalência da Discalculia do Desenvolvimento na rede pública de ensino brasileiro)	<ul style="list-style-type: none"> - Protocolo de Cálculo e Resolução de Problemas; - Escala de Inteligência de Wechsler (WISC-R). 	226 (7,8%) crianças, que sabiam ler, escrever e possuíam nível intelectual normal, atenderam aos critérios de discalculia do desenvolvimento (DD), sendo 98 do sexo feminino e 128 do masculino. Os fatores mais influentes na prevalência foram níveis socioeconômicos da vizinhança da escola, nível de educação dos pais e ser do sexo masculino.	<ul style="list-style-type: none"> - Não há maiores informações sobre o protocolo matemático aplicado; - Protocolo matemático não validado para diagnóstico da discalculia.

continua...

...Continuação

Quadro 2 - Instrumentos utilizados e resultados das pesquisas dos artigos selecionados sobre avaliação de discalculia no período de 2010 a 2020.

Título	Instrumentos	Resultados	Limitações
Neuropsychological and educational profile of children with Dyscalculia and Dyslexia: A comparative study (Perfil neuropsicológico e educacional de crianças com Discalculia e Dislexia: um estudo comparativo)	<ul style="list-style-type: none"> - Escala de Inteligência de Wechsler (WISC-III); - Teste de Repetição de Pseudopalavras para crianças Brasileiras (BCPR); - Teste de Stroop; - Teste de Classificação de Wisconsin; - Rey Complex Figures; - Teste de Desempenho Escolar (TDE); - Prova de Aritmética. 	Verificou-se que os grupos com discalculia e dislexia não se diferenciaram em nenhuma das habilidades neuropsicológicas, apenas nas habilidades de leitura e escrita. E que os dois grupos obtiveram escores mais baixos quando comparados ao grupo de crianças sem dificuldades em parte dos testes neuropsicológicos (inteligência, atenção e memória) e nas habilidades educacionais (TDE).	<ul style="list-style-type: none"> - Número baixo de participantes avaliados; - Teste de Aritmética ainda em processo de validação.
Desempenho de alunos do quarto ano em testes de subitização e estimativa e no Teste de Desempenho Escolar (TDE)	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Software</i> para mensuração da latência para avaliação da subitização e estimativa aproximada; - Subteste de Aritmética do Teste de Desempenho Escolar (TDE). 	Nos resultados do teste de subitização e estimativa praticamente não houve nenhum erro com numerosidades de 1 a 4, mas houve uma queda abrupta de 5 a 10. Comparações por dependência administrativa das escolas, idade e sexo dos participantes não revelaram diferenças estatisticamente significantes. Quanto aos resultados do subteste de aritmética do TDE, eles indicam um desempenho melhor dos alunos da escola privada, não tendo sido observadas diferenças quanto às outras variáveis. A análise de Correlação (de Pearson) entre os dados dos dois testes apresentou um coeficiente moderado a baixo, indicando que o senso numérico é inato.	<ul style="list-style-type: none"> - Número baixo de participantes avaliados.

continua...

...Continuação

Quadro 2 - Instrumentos utilizados e resultados das pesquisas dos artigos selecionados sobre avaliação de discalculia no período de 2010 a 2020.

Título	Instrumentos	Resultados	Limitações
Cognição numérica em crianças com Transtornos Específicos de Aprendizagem	- Teste de Desempenho Escolar (TDE); - Bateria de Testes Neuropsicológicos para Processamento Numérico e Cálculo em Crianças (ZAREKI-R).	Todas apresentavam nível intelectual médio para faixa etária. Os Transtornos Específicos de Aprendizagem foram aferidos pelo Teste de Desempenho Escolar (TDE) no qual as crianças com discalculia combinada com dislexia obtiveram necessariamente classificação inferior no Teste de Aritmética. Os três grupos foram similares em senso numérico. As crianças com dislexia e as crianças com discalculia combinada com dislexia apresentaram prejuízos leves em compreensão numérica. Contudo, crianças com discalculia combinada com dislexia apresentaram prejuízos moderados em produção numérica e de leve a moderado em cálculo, o que indica um comprometimento mais generalizado em cognição numérica quando comparadas aos outros grupos.	- Número baixo de participantes avaliados.

continua...

...Continuação

Quadro 2 - Instrumentos utilizados e resultados das pesquisas dos artigos selecionados sobre avaliação de discalculia no período de 2010 a 2020.

Título	Instrumentos	Resultados	Limitações
Perfil de niños com déficits em la cognición numérica (Perfil de crianças com déficits de cognição numérica)	<ul style="list-style-type: none"> - Teste de Desempenho Escolar (TDE); - Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (MPC); - Bateria de Testes Neuropsicológicos para Processamento Numérico e Cálculo em Crianças (ZAREKI-R); - Avaliação Automatizada de Memória de Trabalho (AWMA); - Inventário de Sintomas de Estresse Infantil (ISS-I); - Escala de Ansiedade à Matemática (EAM). 	<p>- Todas as crianças do grupo com dificuldade em aritmética tiveram desempenho inferior ao esperado para o ano letivo estudado nos subtestes de escrita, aritmética e pontuação total. As crianças com dificuldade aritmética alcançaram escores mais baixos em comparação com as crianças sem dificuldade aritmética em todos os subtestes da bateria neuropsicológica e processamento numérico do cálculo do ZAREKI-R. Diferenças significativas foram observadas entre os grupos para todos os subtestes da AWMA. Os níveis de ansiedade e estresse da escala indicam diferenças significativas entre os grupos com dificuldades em aritméticas e sem dificuldades aritméticas, nos quais as crianças com dificuldades aritméticas relataram mais reações de estresse psicológico, reações psicológicas com componente depressivo, reações psicofisiológicas e a soma das reações de estresse.</p>	<p>- Número baixo de participantes avaliados.</p>

continua...

...Continuação

Quadro 2 - Instrumentos utilizados e resultados das pesquisas dos artigos selecionados sobre avaliação de discalculia no período de 2010 a 2020.

Título	Instrumentos	Resultados	Limitações
Cognição numérica de crianças pré-escolares brasileiras pela ZAREKI-K	- Matrizes Progressivas Coloridas de Raven; - Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças (WISC-III); - Bateria de Testes Neuropsicológicos para Processamento Numérico e Cálculo em Crianças Pré-escolares (ZAREKI-K).	- Os resultados indicaram diferenças significativas associadas à idade em que crianças de 6 anos obtiveram melhores pontuações em subtestes relacionados a produção numérica, compreensão numérica e cálculo; - Correlações positivas moderadas a fortes entre alguns subtestes da ZAREKI-K e o subteste de aritmética do WISC-III, demonstrando a validade de constructo da bateria; - A ZAREKI-K é um instrumento promissor para a avaliação da cognição numérica em crianças pré-escolares.	- Número baixo de participantes avaliados.
Developmental of the Arithmetic Subtest of the School Achievement Test-Second Edition (Desenvolvimento do subteste de aritmética do Teste de Desempenho Escolar - segunda edição)	- Subteste de Aritmética do Teste de Desempenho Escolar - segunda edição (TDE-II)	- A análise fatorial revelou dois fatores que explicaram 74% da variância dos dados. Ambas as dimensões estavam intimamente relacionadas à complexidade e dificuldade do item. O subteste foi, portanto, dividido em duas versões: uma para alunos da 1ª à 5ª série e outra para os da 6ª à 9ª série. Ambas as versões foram analisadas com base em modelos IRT, o que sugeriu que os itens forneciam uma medida abrangente do traço latente. Os resultados forneceram evidências satisfatórias de estrutura interna e confiabilidade. Os resultados indicaram que o Subteste de Aritmética do TDE-II possui propriedades psicométricas adequadas para a avaliação das habilidades aritméticas no Ensino Fundamental.	- Teste em fase de validação preliminar

Fonte: Elaboração própria

Cálculo e Resolução de Problemas. Os resultados da pesquisa demonstraram que a habilidade matemática ficou abaixo do esperado, mas não houve diferenças significativas no desempenho matemático de acordo com os medicamentos antiepiléticos usados, duração da doença, tipos e frequência das crises. Houve correlação positiva com o quociente de inteligência e nível de atenção e leitura. Os resultados sugerem a existência da discalculia na amostra, além de problemas de atenção e leitura.

O quinto artigo, traduzido para “A prevalência da discalculia do desenvolvimento na rede pública de ensino brasileiro”²⁷, refere-se ao estudo da prevalência da discalculia dos estudantes brasileiros, todos de escola pública. Para determinar essa prevalência, foram aplicados os testes WISC-R para avaliar a inteligência e um protocolo matemático para avaliar o desempenho em matemática. Os resultados demonstraram que 7,8% da amostra possuía nível intelectual normal e com baixo rendimento em matemática, atendendo aos critérios da discalculia.

O sexto artigo, traduzido para “Perfil neuropsicológico e educacional de crianças com discalculia e dislexia: um estudo comparativo”²⁸, relata a pesquisa de comparação do perfil neuropsicológico e educacional de crianças brasileiras com discalculia, com dislexia e sem dificuldades de aprendizagem. Para o perfil neuropsicológico, foram utilizados vários testes para avaliar inteligência, atenção, funções executivas e memória. Para o perfil educacional, foram utilizados o TDE e a Prova de Aritmética. Os resultados mostraram que os grupos com discalculia e dislexia não se diferenciaram em nenhuma das habilidades neuropsicológicas, mas nas habilidades de leitura e escrita.

O sétimo artigo, intitulado “Desempenho de alunos do quarto ano em testes de subitização e estimativa e no Teste de Desempenho Escolar (TDE)”²⁹, trata do estudo da investigação da relação entre o desempenho escolar e as habilidades de senso numérico: subitização e estimativa. O instrumento utilizado para avaliar o desempenho escolar foi o TDE e, para avaliar o senso numérico, foi utilizado um *software* para mensurar a latência do estímulo e da resposta. Os resultados do desempenho do

software demonstraram que a amostra apresentou maior erro em numerosidades a partir de 5 e praticamente nenhum erro com numerosidades de 1 a 4. Já com relação ao TDE, a amostra apresentou melhor desempenho dos alunos de escola privada. A análise de correlação entre os dados demonstrou coeficiente moderado a baixo, indicando que o senso numérico é inato, diferentemente das habilidades de aritmética do TDE.

O oitavo artigo, denominado “Cognição numérica em crianças com Transtornos Específicos de Aprendizagem”³⁰, diz respeito a pesquisa sobre o desenvolvimento de sistemas específicos da cognição numérica: senso numérico, compreensão numérica, produção numérica e cálculo em crianças com transtornos específicos de aprendizagem. Os instrumentos utilizados foram o TDE e a ZAREKI-R, os quais foram aplicados em três grupos: crianças com perfil de dislexia, crianças com perfil de discalculia combinada com dislexia, e crianças do grupo controle. Toda a amostra apresentava nível intelectual médio. O TDE foi utilizado para aferir os transtornos específicos de aprendizagem, sendo o subteste de aritmética para aferir a discalculia. Os resultados demonstraram que os três grupos foram similares em senso numérico. O grupo de crianças com dislexia apresentou prejuízos leves em compreensão numérica. Já o grupo de crianças com discalculia combinada com dislexia, além de prejuízos leves em compreensão numérica, também apresentou prejuízos moderados em produção numérica, prejuízos de leves a moderados em cálculo, o que indica que este grupo apresenta um comprometimento mais generalizado em cognição numérica do que os outros grupos.

O nono artigo, traduzido para “Perfil de crianças com déficits de cognição numérica”³¹, apresenta o estudo sobre a caracterização do perfil neurocognitivo de crianças em relação às habilidades quantitativas, intelectuais, de memória de trabalho e seus aspectos emocionais. A amostra foi composta por crianças em idade escolar, divididas em dois grupos: com dificuldades em aritmética e sem dificuldades em aritmética, que foram avaliadas por meio do TDE, testes cognitivos e escalas de comportamento.

Os resultados das avaliações evidenciaram que o grupo das crianças com dificuldades em aritmética apresentou baixo desempenho escolar em geral, alcançou escores mais baixos em comparação com as crianças sem dificuldade aritmética em todos os subtestes da bateria neuropsicológica e processamento numérico do cálculo pela ZAREKI-R. Houve, ainda, mais relatos desse grupo sobre reações de estresse psicológico, reações psicológicas com componente depressivo, reações psicofisiológicas e a soma das reações de estresse.

O décimo artigo, denominado “Cognição numérica de crianças pré-escolares brasileiras pela ZAREKI-K”³², traz o estudo da investigação da cognição numérica em crianças da pré-escola e da validade de construto da ZAREKI-K. Dentre diversos instrumentos utilizados, a ZAREKI-K demonstrou ser promissora para a avaliação da cognição numérica em crianças pré-escolares e assim identificar habilidades preliminares que são relevantes para a aprendizagem matemática no processo de escolarização.

E, por fim, o décimo primeiro artigo, traduzido para “Desenvolvimento do subteste de aritmética do Teste de Desempenho Escolar – segunda edição”³³, traz a pesquisa sobre a revisão do subteste de aritmética do TDE-II. Após a construção dos itens do subteste, foi avaliada a versão preliminar do instrumento em uma amostra de estudantes do Ensino Fundamental. Os resultados mostraram que o subteste possui propriedades adequadas para a avaliação das habilidades aritméticas do Ensino Fundamental, e, ainda, sugerem evidências quanto à estrutura interna e de confiabilidade.

Constatou-se que houve maior utilização de testes neuropsicológicos para aferir habilidades cognitivas relacionadas às dificuldades na matemática, tais como: Bateria de Testes Neuropsicológicos para Processamento Numérico e Cálculo em Crianças (ZAREK-R), Bateria de Testes Neuropsicológicos para Processamento Numérico e Cálculo em Crianças Pré-escolares (ZAREK-K), Matrizes Progressivas Coloridas de Raven (MPC), Blocos de Corsi, Teste de Repetição de Pseudopalavras para Crianças Brasileiras (BCPR), Subteste Span de Dígi-

tos, Escala de Inteligência de Wechsler (WISC-III), Teste de Atenção Seletiva e Sustentada, Escala de Inteligência de Wechsler (WISC-R), Teste de Stroop, Teste de Classificação de Wisconsin, Rey Complex Figures, *software* para mensuração da latência para avaliação da subitização e estimativa aproximada e, por fim, Avaliação Automatizada de Memória de Trabalho (AWMA). Estes testes e escalas são específicos para neuropsicólogo ou psicólogo e, por isso, não são recomendados para utilização do psicopedagogo, além do profissional da Psicopedagogia não receber uma formação que o capacite para aplicação de tais testes.

Teve-se também instrumentos de avaliação voltados para a aferição de habilidades matemáticas escolares. Os testes e provas voltados para esta finalidade foram: Teste de Desempenho Escolar (TDE)³⁴, Teste de Desempenho Escolar – Segunda Edição (TDE-II)³⁵, Teste de Habilidade Matemática (THM)³⁶, Bateria de Aferição de Competências Matemáticas (BAC-MAT)²⁴, Prova de Aritmética³⁷, Protocolo de Cálculo e Resolução de Problemas³⁸.

Houve ainda instrumentos avaliativos com a finalidade de mensurar aspectos emocionais com relação à matemática. São estes: Inventário de Sintomas de Estresse Infantil (ISS-I) e a Escala de Ansiedade à Matemática (EAM)³⁹. Destes dois, o ISS-I é restrito para psicólogos, ou seja, não pode ser usado por psicopedagogos.

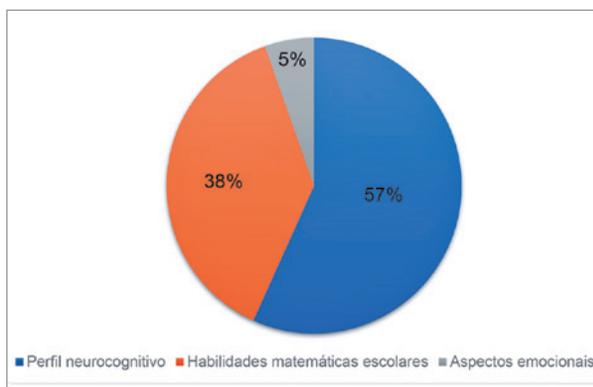
A partir do Quadro 3, percebe-se que houve um total de 23 instrumentos avaliativos utilizados num total de 37 vezes nas pesquisas dos artigos selecionados. Dentre eles, foram utilizados 14 para avaliar perfil neurocognitivo (num total de uso de 21 vezes), sete para avaliar habilidades matemáticas escolares (num total de uso de 14 vezes), e dois para avaliar aspectos emocionais (num total de uso de duas vezes).

Dessa forma, verificou-se que os instrumentos utilizados mais recorrentes foram aqueles para aferição de perfil neurocognitivo, com percentual de 57%, enquanto instrumentos para aferir habilidades matemáticas escolares ficaram com percentual de 38% e instrumentos para aferir aspectos emocionais, com percentual de 5%, como pode ser visto no Gráfico 2.

Quadro 3 - Avaliação dos instrumentos utilizados nos estudos.

Instrumentos	Quantidade de estudos	Avaliação
Avaliação Automatizada de Memória de Trabalho	1	Perfil neurocognitivo
BCPR	2	
Blocos de Corsi	1	
Matrizes Progressivas Coloridas de Raven	3	
Rey Complex Figures	1	
Span de Dígitos	1	
Software de Latência de Subitização e Estimativa Aproximada	1	
Teste de Atenção Seletiva e Sustentada	1	
Teste de Classificação de Wisconsin	1	
Teste de Stroop	1	
WISC-III	3	
WISC-R	1	
ZAREK-R	3	
ZAREKI-K	1	
BAC-MAT	1	Habilidades matemáticas escolares
Protocolo para Cálculo e Raciocínio Matemático	2	
Prova de Aritmética	2	
TDE	7	
TDE-II	1	
THM	1	
Escala de Ansiedade à Matemática	1	Aspectos emocionais
Inventário de Sintomas de Estresse Infantil	1	

Fonte: Elaboração própria



Fonte: Elaboração própria

Gráfico 2 - Instrumentos avaliativos utilizados.

Vale salientar que o diagnóstico da discalculia abarca tanto as habilidades matemáticas escolares quanto as habilidades neurocognitivas, ou seja, aspectos comportamentais, como escrito por Haase

et al.¹⁰. Dessa forma, para o diagnóstico da discalculia é preciso uma avaliação interdisciplinar e multiprofissional entre psicopedagogo, psicólogo e neuropsicólogo. O psicopedagogo, então, deve encaminhar o paciente para a realização dos testes psicométricos necessários, pois o profissional da Psicopedagogia não é o responsável por avaliar habilidades neurocognitivas. Tais instrumentos métricos de perfil neurocognitivo são específicos para neuropsicólogos e psicólogos.

O psicopedagogo então, no processo de diagnóstico da discalculia, pode se ater na avaliação das habilidades matemáticas escolares e nos aspectos emocionais em relação às inabilidades matemáticas do discalculico. Dessa forma, os instrumentos para auxiliar na avaliação psicopedagógica da discalculia elencados por esta pesquisa são: BAC-MAT, Protocolo de Cálculo e Resolução de Problemas,

Prova Aritmética, TDE, TDE-II, THM e Escala de Ansiedade à Matemática.

Cabe mencionar que os estudos se preocuparam em mensurar o nível intelectual, bem como verificar a existência de alguma outra condição que explicaria as inabilidades matemáticas, estando em acordo com os critérios de diagnóstico da discalculia estabelecidos pelo DSM-V. Porém, não houve a avaliação de um critério importante, que é a persistência das dificuldades apesar de intervenções pedagógicas^{7,9,11}. É importante para a avaliação psicopedagógica a diferenciação do que é dificuldade ou transtorno¹⁹ e ressalta-se que os estudos sobre instrumentos avaliativos da discalculia não estão considerando esse critério importante, estabelecido pelo DSM-V e autores referência na área.

Sobre os resultados obtidos dos estudos acerca dos instrumentos, tem-se especificado o que cada instrumento afere no Quadro 4. A partir desse quadro é possível verificar que todos os estudos se restringem a poucos tipos de instrumento de avaliação, sendo testes ou provas. Vale então ressaltar que no diagnóstico psicopedagógico busca-se utilizar diversos tipos de avaliação, como elencados por Weiss¹⁷.

Nota-se ainda que a maioria dos instrumentos medem conteúdos aritméticos, outros medem habilidades de leitura e escrita matemática, um mede os tipos de discalculia e outro mede o nível de

ansiedade em relação à disciplina da matemática. Em relação ao teste de avaliação dos tipos de discalculia, pontua-se que tal instrumento se embasa nos subtipos descritos por Kosc em 1974, não sendo tão difundido por documentos oficiais como DSM-V e CID-11, e pesquisadores referências na área. Todos os instrumentos são destinados para crianças do Ensino Fundamental, demonstrando carência de instrumentos avaliativos de habilidades matemáticas para crianças da Educação Infantil.

Dentre os instrumentos elencados como potenciais para uso da avaliação psicopedagógica da discalculia, tem-se o TDE como o mais utilizado nas pesquisas. Considerando os 11 estudos, o TDE foi utilizado em oito pesquisas em suas duas versões, a Prova de Aritmética foi utilizada em duas pesquisas e todos os demais foram utilizados apenas em uma. Ou seja, 73% dos artigos utilizaram o TDE como medidor de habilidades matemáticas escolares. Esse fato demonstra que a maioria das pesquisas sobre avaliação da discalculia ou dificuldades matemáticas se restringem ao uso de apenas um instrumento, talvez devido à carência de outros instrumentos métricos para essa área. Porém, também houve instrumentos mais atuais, mas que ainda não estão validados.

Outra possibilidade para o psicopedagogo é a avaliação do nível de ansiedade de crianças em relação à disciplina da matemática, pois há pesquisas

Quadro 4 - Aspectos avaliados pelos instrumentos.

Instrumento	Avaliação
BAC-MAT	Tipos de discalculia para crianças de 7 a 12 anos
Protocolo para Cálculo e Raciocínio Matemático	Conteúdo aritmético, transcodificação numérica e raciocínio lógico matemático para crianças de 9 a 14 anos
Prova de Aritmética	Conteúdo aritmético e escrita matemática para crianças de 6 a 11 anos
TDE	Conteúdo aritmético para os anos iniciais do Ensino Fundamental
TDE-II	Conteúdo aritmético para os nove anos do Ensino Fundamental
THM	Habilidades matemáticas para crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental
Escala de Ansiedade à Matemática	Nível de ansiedade em relação à disciplina da matemática para crianças

Fonte: Elaboração própria

que evidenciam que uma parcela de crianças apresenta a ansiedade à matemática, a qual compromete o desempenho escolar dos estudantes⁴⁰.

Sobre as limitações dos estudos, tem-se que a maioria, nove, apresentou número baixo de participantes avaliados, cinco utilizaram instrumentos que ainda não foram validados (THM, BAC-MAT, Prova Aritmética, Protocolo de Cálculo e Resolução de Problemas, Protocolo Matemático) e um estudo utilizou um instrumento embasado em documento já não mais utilizado nos currículos das escolas (THM).

Tais limitações devem ser consideradas pelo psicopedagogo que busca instrumentos embasados em evidências científicas para a sua prática clínica. Há a necessidade de mais pesquisas de validade sobre alguns instrumentos elencados.

A partir dos instrumentos descritos acima, o psicopedagogo pode optar por utilizar um ou mais para compor a avaliação da discalculia em crianças. Mas, é preciso enfatizar que o diagnóstico psicopedagógico não deve se limitar apenas ao uso de testes, uma vez que a Psicopedagogia considera vários aspectos que influenciam direta ou indiretamente no aprender, pois a investigação diagnóstica psicopedagógica é a busca de uma compreensão global da forma de aprender do indivíduo^{16,17}.

Dessa forma, o psicopedagogo deve utilizar testes e provas em sua avaliação, devido ao caráter pontual e objetivo destas ferramentas, mas não deve se restringir apenas a elas. Deve, pois, fazer uso de diversos instrumentos de avaliação, a fim de alcançar o diagnóstico mais correto e não classificatório. Para além dos testes, o psicopedagogo deve incluir também a observação em jogos e brincadeiras, entrevista com pais ou responsáveis, questionário do(a) professor(a) da criança, análise qualitativa de tarefas, entre outras possibilidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados apresentados nesta revisão de literatura, pode-se concluir que houve poucos estudos encontrados nas plataformas de pesquisa acadêmica. Menor ainda foram os estudos voltados para a área da Psicopedagogia, porém, foi possível elencar diversos instrumentos para uso psicopedagógico.

Os instrumentos avaliaram perfil neurocognitivo, habilidades matemáticas escolares e aspectos emocionais com relação à discalculia ou inabilidades matemáticas. É preciso enfatizar que dessas avaliações possíveis pelos instrumentos, aqueles que medem perfil neurocognitivo não são recomendados para uso por profissionais da área da Psicopedagogia, pois não cabe a tal formação. Assim, os instrumentos que medem habilidades matemáticas escolares e aspectos emocionais com relação à matemática se mostraram instrumentos potenciais para uso na prática clínica do psicopedagogo.

Tais instrumentos encontrados nos artigos que podem ser utilizados para uma avaliação psicopedagógica da discalculia foram: Bateria de Aferição de Competências Matemáticas (BAC-MAT), Protocolo de Cálculo e Resolução de Problemas, Protocolo Matemático, Prova Aritmética, Teste de Desempenho Escolar (TDE), Teste de Desempenho Escolar – 2ª edição (TDE-II), Teste de Habilidade Matemática (THM), e Escala de Ansiedade à Matemática. Este último voltado para aferição de aspectos emocionais e os demais voltados para avaliação de habilidades matemáticas acadêmicas. Todos estes testes e provas são destinados a crianças do Ensino Fundamental, demonstrando carência de instrumentos de avaliação de habilidades matemáticas em crianças da pré-escola.

De todos esses instrumentos citados anteriormente, o Teste de Desempenho Escolar (TDE) é o principal instrumento avaliativo das habilidades matemáticas escolares utilizados nas pesquisas. Porém, um dos estudos trouxe o Teste de Desempenho Escolar – 2ª edição (TDE-II) que abrange mais anos do Ensino Fundamental, abrangendo crianças do 1º ao 9º ano. Teve-se, também, a proposta do Teste de Habilidade Matemática (THM) para avaliação de habilidades matemáticas requeridas pelo próprio sistema de ensino brasileiro, apesar de já mostrar-se defasado pelo fato de ter sido embasado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), documento não mais utilizado pelas escolas brasileiras. Teve-se, ainda, a Bateria de Aferição de Competências Matemáticas (BAC-MAT), que mede competências matemáticas de acordo com os subtipos da discalculia,

salientando que se baseia em uma classificação não mais difundida pela comunidade científica. Outro instrumento é a Escala de Ansiedade à Matemática (EAM) como medidor do nível de ansiedade com relação à matemática.

A partir destes instrumentos, o psicopedagogo pode optar por utilizar um ou mais para compor a avaliação da discalculia em crianças, enfatizando que o diagnóstico psicopedagógico não se limita ao uso apenas de testes, mas envolve outras formas de avaliação. Lembrando também que a avaliação psicopedagógica não deve ser utilizada para classificar o discalculico, mas, sim, compreender de forma global as suas inabilidades e capacidades para a proposição de uma intervenção mais apropriada e efetiva.

REFERÊNCIAS

1. Pisani A, Nassim JR, Oswaldo E, Ventavoli FMA. Intervenções psicopedagógicas em casos de Discalculia: caminhos teóricos e práticos. E-book; 2018.
2. Brasil. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Relatório SAEB 2017. Brasília: INEP; 2019 [acesso 2020 Dez 22]. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_saeb_2017.pdf
3. Brasil. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Relatório Brasil no PISA 2018: Versão Preliminar. Brasília: INEP; 2019 [acesso 2020 Dez 22]. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2019/relatorio_PISA_2018_preliminar.pdf
4. Shalev R. Developmental dyscalculia. *J Child Neurol*. 2004;19(10):765-71.
5. Coelho DT. Dislexia, disgrafia, disortografia e discalculia. In: Dornelles LV, Fernandes N. Perspectivas sociológicas e educacionais em estudos da criança: as marcas das dialogicidades luso-brasileiras. Braga: CIEC-UM; 2012. p. 565-81.
6. Kosci L. Developmental Dyscalculia. *J Learn Disabil*. 1974;7(3):159-62.
7. American Psychiatric Association (APA). Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-5. Porto Alegre: Artmed; 2014.
8. World Health Organization (WHO). The ICD-11 International Classification of Diseases and Related Health Problems. Geneva: World Health Organization; 2018.
9. Santos FH. Aprendizagem da matemática: uma linguagem à parte. In: Mousinho R, Alves LM, Navas AL, Salgado-Azoni CA, Celeste LC, Capellini AS, et al. Leitura, Escrita e Matemática: do desenvolvimento aos transtornos específicos da aprendizagem. São Paulo: Instituto ABCD; 2020 [acesso 2020 Dez 14]. Disponível em: <https://institutoabcd.org.br/ebook-leitura-matematica/>
10. Haase VG, Júlio-Costa A, Santos FH. Discalculia do Desenvolvimento. In: Santos FH, Andrade VM, Bueno OFA, eds. Neuropsicologia hoje. Porto Alegre: Artmed; 2015.
11. Fletcher JM, Lyons GR, Fuchs LS, Barnes MA. Transtornos da Matemática. In: Fletcher JM, Lyons GR, Fuchs LS, Barnes MA. Transtornos de Aprendizagem: da Identificação à Intervenção. Porto Alegre: Artmed; 2009. p. 220-49.
12. Faria TM. Um estudo sobre Discalculia [Monografia]. São Paulo: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo; 2015.
13. Dias MAH, Pereira MMB, Borsari JV. Avaliação do conhecimento sobre a discalculia entre educadores. *Audiol Commun Res*. 2013;18(2):93-100.
14. Peretti L. Discalculia: Transtorno de Aprendizagem [Monografia]. Erechim: Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; 2009.
15. Bernardi J, Stobaus CD. Discalculia: conhecer para incluir. *Rev Educ Esp*. 2011;24(39):47-60.
16. Bossa NA. A Psicopedagogia no Brasil: contribuições a partir da prática. Porto Alegre: Artmed; 2007.
17. Weiss MLL. Psicopedagogia clínica: uma visão diagnóstica dos problemas de aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas; 1994.
18. Avila AHS, Schmidt FG, Wingert M, Klein DH. Discalculia e aprendizagem. *Rev Conhec Online*. 2018;3:41-56.
19. Bossa NA. Dificuldades de aprendizagem: O que são? Como tratá-las? Porto Alegre: Artmed; 2000.
20. Lakatos EM, Marconi MA. Fundamentos da Metodologia Científica. São Paulo: Atlas; 2003.
21. Noronha DP, Ferreira SMSP. Revisões de literatura. In: Campbello BS, Condón BV, Kremer JM, orgs. Fontes de informação para pesquisadores e profissionais. Belo Horizonte: UFMG; 2000. p. 191-8.
22. Lakatos EM, Marconi MA. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicação e trabalhos científicos. São Paulo: Atlas; 1992.
23. Rodrigues SD, Guassi AR, Ciasca SM. Avaliação do desempenho em matemática de crianças do 5º ano do Ensino Fundamental. Estudo preliminar por meio do Teste de Habilidade matemática (THM). *Rev Psicopedag*. 2010;27(83):181-90.
24. Rodrigues SD, Ciasca SM. Tradução e adaptação para o português (brasileiro) da Bateria de aferição de competências matemáticas (BAC-MAT). *Rev Psicopedag*. 2020;37(113):168-82.
25. Silva PA, Santos FH. Discalculia do Desenvolvimento: Avaliação da Representação Numérica pela ZAREKI-R. *Psicol Teor Pesqui*. 2011;27(2):169-77.
26. Thomé U, Alves SRP, Guerreiro SM, Costa CRCM, Moreira FS, Lima AB, et al. Developmental dyscalculia in children and adolescents with idiopathic epilepsies in a

- Brazilian sample. *Arq Neuropsiquiatr.* 2014;72(4):283-8.
27. Bastos JA, Cecato AMT, Martins MRI, Grecca KRR, Pierini R. The prevalence of developmental dyscalculia in Brazilian public school system. *Arq Neuropsiquiatr.* 2016;74(3):201-6.
28. Pestun MSV, Roama-Alves RJ, Ciasca SM. Neuropsychological and Educational Profile of Children with Dyscalculia and Dyslexia: A Comparative Study. *Psico-USF.* 2019;24(4):645-59.
29. Prado PST, Betetto MF, Casali-Robalinho IG, Fioraneli RC, Mendes AC, Rocca JZ, et al. Desempenho de alunos do quarto ano em testes de subitização e estimativa e no Teste de Desempenho Escolar (TDE). *Temas Psicol.* 2015;23(1):1-14.
30. Silva PA, Ribeiro FS, Santos FH. Cognição numérica em crianças com Transtornos Específicos de Aprendizagem. *Temas Psicol.* 2015;23(1):197-210.
31. Arias-Rodriguez I, Nascimento JM, Santos FH. Perfil de niños com déficits em la cognición numérica. *Univ Psychol.* 2017;16(3):1-10.
32. Molina J, Ribeiro FS, Santos FH, von Aster M. Cognição numérica de crianças pré-escolares brasileiras pela ZAREKI-K. *Temas Psicol.* 2015;23(1):123-35.
33. Vipiana VF, Mendonça Filho EJ, Fonseca RP, Giacomoni CH, Stein LM. Development of the Arithmetic Subtest of the School Achievement Test-Second Edition. *Psicol Reflex Crit.* 2016;29:39.
34. Stein LM. TDE: Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo; 1994.
35. Stein LM, Giacomoni CH, Fonseca RP. TDE II: Teste de Desempenho Escolar. 2ª ed. São Paulo: Vetor Editora; 2019.
36. Rodrigues SD, Riechi TIJS. Discalculia do desenvolvimento. In: Ciasca SM, Rodrigues SD, Azoni CAS, Lima RF, eds. *Transtornos de Aprendizagem: Neurociência e interdisciplinaridade.* Ribeirão Preto: Book Toy; 2015. p. 239-47.
37. Capovilla AGS, Montiel JM, Capovilla FC. Prova de aritmética. In: Capovilla AGS, Capovilla FC. *Teoria e pesquisa em avaliação neuropsicológica.* São Paulo: Memnon; 2007. p. 54-60.
38. Bastos JA. *O cérebro e a matemática.* São José do Rio Preto: Edição do Autor; 2005.
39. Carmo JS, Figueiredo RME. Aprendizagem, emoção e ansiedade matemática: indícios e vestígios de histórias de punição e fracasso no ensino da matemática. *Rev Trilhas.* 2005;7(15):85-93.
40. Moura-Silva MG, Torres Neto JB, Gonçalves TO. Bases Neurais da Ansiedade Matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem. *Bolema.* 2020; 34(66):246-67.

Correspondência

Sabrina Cardoso Tavares

Rua Benedito Pedro Raimundo, 972 – Jardim Santana I –
Santa Cruz do Rio Pardo, SP, Brasil – CEP 18910-038
E-mail: sabrinacardosotavares@hotmail.com