



Avaliação Psicológica e Neuropsicológica em Matemática: Análise de Publicações Científicas (2013-2019)

Janaina Gaia Ribeiro Dias¹, Alanny Nunes de Santana, Jessica Barbosa da Silva, Síntria Labres Lautert
Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brasil

RESUMO

O presente estudo consiste na revisão de pesquisas que avaliam o desempenho e a compreensão da matemática, por meio de instrumentos psicológicos e neuropsicológicos, publicadas entre 2013-2019 nos bancos de dados SciELO, Portal de Periódicos CAPES e Google Acadêmico. A busca detectou 174 artigos, sendo descartados os que não disponibilizavam o texto completo, estavam repetidos em mais de uma base e também artigos teóricos. Foram analisados 44 artigos, distribuídos em 26 periódicos, sendo 18 deles em inglês e oito em português. Os resultados revelam que a maioria dos estudos foi realizada no exterior, com predominância das investigações nos EUA, existindo um maior número de pesquisas com crianças, tanto no Brasil quanto no exterior. Nas publicações em inglês, os subtestes Aritmética (WISC-III) e Cálculo (WJ-III) foram os mais frequentes; enquanto que, nas publicações em português, os mais utilizados foram os subtestes Aritmética do TDE e do WISC-III. Apesar dos avanços na elaboração de instrumentos para avaliar o desempenho e a compreensão matemática, permanece a necessidade da construção e validação de instrumentos que contemplem outras áreas do conhecimento matemático. Entretanto, ficar restrito apenas à avaliação de conhecimentos específicos, pode limitar o diagnóstico sobre dificuldade e/ou precocidade, o que requer considerar outros aspectos, como atenção concentrada e memória visuoespacial.

Palavras-chave: avaliação psicológica; avaliação neuropsicológica; revisão sistemática; conhecimento matemático.

ABSTRACT – Psychological and neuropsychological evaluation in mathematics: analysis of scientific publications (2013-2019)

The present study consists of a review of studies that evaluate the performance and comprehension of mathematics through psychological and neuropsychological instruments published between 2013-2019 in the SciELO, CAPES *Portal de Periódicos* and Google Scholar databases. The search retrieved 174 articles, and those that did not provide the full text, were repeated in more than one database or were theoretical articles were discarded. A total of 44 articles were analyzed, distributed in 26 journals, 18 of them in English and eight in Portuguese. The results revealed that the majority of the studies were carried out abroad, mainly in the USA, with a greater number of studies with children, both in Brazil and abroad. In the English publications, the Arithmetic (WISC-III) and Calculus (WJ-III) subtests were the most frequent; while in the Portuguese publications, the tests most used were the Arithmetic subtests of the TDE and the WISC-III. Despite advances in the development of instruments to assess mathematical performance and understanding, the need remains for the construction and validation of instruments that address other areas of mathematical knowledge. Being restricted to the assessment of specific knowledge can limit the diagnosis of difficulty and/or precocity, which require other aspects such as focused attention and visuospatial memory to be considered.

Keywords: psychological assessment; neuropsychological assessment; systematic review; mathematical knowledge.

RESUMEN – Evaluación psicológica y neuropsicológica en matemática: análisis de publicaciones científicas (2013-2019)

El presente estudio se utiliza de instrumentos psicológicos y neuropsicológicos con el objetivo de evaluar investigaciones que analizan el rendimiento y la comprensión de las matemáticas. Dichas investigaciones se publicaron entre los años de 2013 y 2019 en las bases de datos SciELO, Portal de revistas CAPES y Google Acadêmico. La búsqueda detectó 174 artículos, siendo descartados los artículos que no proporcionaron el texto completo, los que se repitieron en más de una base de datos y los de carácter teórico. Como resultado, se analizaron 44 artículos, distribuidos en 26 revistas, 18 de ellos en inglés y 8 en portugués. Los resultados revelaron que la mayoría de los estudios se llevaron a cabo en el extranjero, con un predominio de las publicaciones de los EE. UU.; y con un mayor número de investigaciones con niños, tanto en Brasil, como en el exterior. En los artículos en inglés, las subpruebas de Aritmética (WISC-III) y Cálculo (WJ-III) fueron las más frecuentes; mientras que en publicaciones portuguesas, las más utilizadas fueron las subpruebas Aritméticas de TDE y de WISC-III. A pesar de los avances en el desarrollo de instrumentos para evaluar el rendimiento y la comprensión matemática, sigue existiendo la necesidad de construir y validar instrumentos que abarquen otras áreas del conocimiento matemático. Sin embargo, restringirse a la evaluación de conocimientos específicos puede limitar el diagnóstico de dificultad y/o precocidad, lo que requiere considerar otros aspectos como la atención concentrada y la memoria visuoespacial.

Palabras clave: evaluación psicológica; evaluación neuropsicológica; revisión sistemática; conocimiento matemático.

A Matemática é reconhecida como uma das ciências mais antigas, de caráter obrigatório durante a etapa

escolar e considerada, em geral, de difícil aprendizagem, tendo o seu domínio exercido ainda nos dias atuais um

¹ Endereço para correspondência: Centro de Filosofia e Ciências Humanas – CFCH. Avenida da Arquitetura, s/n, 8º Andar, Cidade Universitária, 50740-550, Recife, PE. E-mail: janaina.grdias@ufpe.br

papel de seleção social, ou seja, dividindo os indivíduos de acordo com seu desempenho nesse componente curricular (Oliveira et al., 2015). Nessa direção, Dean (2019) ressalta que a matemática é amplamente reconhecida pelos estudantes, pais e professores como uma importante qualificação para o emprego ou para estudos posteriores.

É consensual que há diferenças individuais expressivas nos níveis comportamental e neural nessa competência básica, ou seja, da aprendizagem matemática, principalmente na etapa de neurodesenvolvimento infantil (Peters & Smedt, 2018). Para Hazin et al. (2009) o funcionamento e organização do cérebro têm influência sobre a atividade matemática tanto em termos negativos (dificuldades) como positivos (facilitação, precocidade).

Nesse sentido, a aprendizagem em matemática tem sido tema central de diversas pesquisas nas áreas da Psicologia e da Educação, as quais objetivam desenvolver novas práticas pedagógicas que proporcionem uma melhor compreensão dos conteúdos por parte dos alunos (Pinheiro et al., 2016; Carrião et al., 2018). Registra-se, em diferentes investigações, a utilização de instrumentos que avaliam o desempenho e a compreensão matemática, fundamentando os resultados obtidos nas pesquisas e experimentos realizados. O desempenho pode ser compreendido como o resultado final em atividades avaliativas nas quais são atribuídas notas (Laros et al., 2010); enquanto a compreensão engloba a capacidade de relacionar as regras e os métodos do conteúdo assimilado, simultaneamente, à capacidade de utilizá-los na resolução de problemas (Domingos, 2003).

Observam-se, no entanto, outros fatores e condicionantes tanto internos quanto externos que precisam ser considerados nas avaliações psicológicas e neuropsicológicas, tais como o funcionamento cerebral e cognitivo, além dos fatores socioculturais e estilos de ensino, de modo a fornecer escores fidedignos e válidos para indicar o nível do desempenho e da compreensão matemática de cada indivíduo (Oliveira et al., 2015). De acordo com o Conselho Federal de Psicologia (CFP), a avaliação psicológica é definida como “um processo estruturado de investigação de fenômenos psicológicos, composto de métodos, técnicas e instrumentos”, tendo por objetivo “produzir hipóteses, ou diagnósticos, sobre uma pessoa ou um grupo. Essas hipóteses ou diagnósticos podem ser sobre o funcionamento intelectual, [...] sobre a aptidão para desempenhar uma ou um conjunto de tarefas, entre outras possibilidades” (Hutz, 2015, p.11).

Em face do exposto, busca-se neste artigo realizar um apanhado dos instrumentos que têm sido utilizados pelos pesquisadores na avaliação psicológica e neuropsicológica quando se considera o desempenho e a compreensão

matemática, visando oferecer subsídios para que psicólogos e educadores avaliem o repertório matemático em suas práticas profissionais. Ademais, identifica-se no Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos (SATEPSI)² apenas dois testes favoráveis para uso, os quais avaliam o desempenho e a compreensão matemática em pelo menos um dos seus subtestes, a saber: o WISC-IV e o WASI, ambos instrumentos específicos de inteligência. Desse modo, persiste uma contradição entre a relevância da matemática escolar e a dificuldade de avaliação da compreensão e do desempenho dos estudantes em matemática por parte de psicólogos e educadores.

Nesse contexto, questiona-se sobre quais testes psicológicos e neuropsicológicos estão sendo utilizados pelos profissionais e pesquisadores na avaliação do repertório matemático dos indivíduos. Isso porque os resultados proporcionados por esses instrumentos são, em alguns casos, os únicos parâmetros que orientam o desenvolvimento de intervenções. Desse modo, as revisões produzidas em uma determinada área de pesquisa permitem identificar os avanços nos estudos, bem como as limitações e lacunas que precisam ser investigadas (Figueiredo Filho et al., 2014).

Testes Psicológicos: Fundamentos e Relevância para a Avaliação

A avaliação psicológica no Brasil é função do psicólogo, definida em 1962 pela lei nº 4.119, que regulamenta a profissão, correspondendo ao processo de coleta de dados e interpretações de informações por meio de teorias, métodos e instrumentos psicológicos. Nos últimos anos, houve o surgimento de linhas de pesquisa em programas de pós-graduação na área e, conseqüentemente, o aumento do número de pesquisas e a criação de novos instrumentos para apoio à realização de avaliações psicológicas (Pasquali & Alchieri, 2001).

Hutz et al. (2015) identificam a avaliação psicológica como um processo sistemático que objetiva auxiliar as hipóteses diagnósticas sobre o indivíduo ou grupo específico, as quais compreendem o funcionamento intelectual ou a habilidade ao desempenhar determinada tarefa. Portanto, tem como finalidade obter maior conhecimento do indivíduo, do grupo ou situações, a fim de atingir os objetivos definidos e auxiliar em processos de tomada de decisões (Wechsler, 1999). A utilização de testes em avaliações psicológicas divide opiniões entre pesquisadores da área, entretanto, é de responsabilidade exclusiva do psicólogo a escolha das técnicas, métodos e instrumentos utilizados no seu exercício profissional (Figueiredo Filho et al., 2014), desde que “devidamente fundamentados na literatura científica psicológica e nas normativas vigentes do Conselho Federal de Psicologia” (CFP, 2018).

² Enfatiza-se que o Teste de Desempenho em Matemática (TDE) não consta na lista de testes do SATEPSI, por não ser de uso exclusivo do psicólogo.

Ao se tratar da avaliação psicológica, é importante destacar que seu enfoque não se restringe ao uso de testes, mas que estes são fundamentais nesse processo, uma vez que estão inseridos de forma relevante em contextos distintos, seja no diagnóstico ou na intervenção (Hazboun & Alchieri, 2014). No entanto, a testagem nesse campo se refere a apenas uma das etapas do processo de avaliação, logo, recomenda-se para além de testes, a utilização de outros instrumentos, tais como questionários, entrevistas e observações (Borsa & Muniz, 2016). De uma maneira geral, a avaliação, seja ela psicológica, ou não, tem relevância na tomada de decisões, isto é, serve como orientação para uma ação mais segura e adequada do profissional em seu trabalho.

Quanto à validade instrumental, embora se constitua enquanto um ponto importante para a medida psicológica, ela apresenta dificuldades que se situam em três momentos do processo de elaboração do instrumento: teórica; coleta empírica e análise dos resultados, utilizando-se de estatística apropriada considerando a forma como os dados foram coletados e o arcabouço teórico. Pasquali (2003) afirma que a maior dificuldade está no momento da teorização, pois existe uma confusão teórica no campo dos construtos, o que dificulta a elaboração de hipóteses precisas a serem testadas pelo pesquisador.

Na última década, um dos temas de maior interesse em Psicologia refere-se à construção de novos instrumentos avaliativos, especificamente os psicométricos, cuja elaboração abrange três etapas gerais: 1. embasamento teórico consistente; 2. estudos que incluam precisão e validade, além do 3. procedimento para administrar o material, contemplando a correção e interpretação dos resultados (Reppold, Gurgel, & Hutz, 2014). Essas construções têm dado subsídios para investigações em diferentes áreas, nas quais se destaca a neuropsicologia, que tem buscado construir instrumentos e testes para avaliar o desempenho e a compreensão matemática dos indivíduos.

Problematizar sobre as contribuições da neuropsicologia, no âmbito da avaliação da matemática, possibilita o direcionamento de investigações diagnósticas com maior fidedignidade, além de representar novos recursos metodológicos para processos avaliativos que auxiliem os clínicos e os pesquisadores de diferentes áreas no desempenho e na compreensão de habilidades matemáticas.

Neuropsicologia: Aspectos Conceituais e Relevância para a Avaliação

No decorrer dos últimos anos, a neurociência no campo educacional apresenta maior relevância ao abranger um contexto multiprofissional, junto a psicólogos, professores, fonoaudiólogos, dentre outros. Com o objetivo de compreender o processo da aprendizagem no cérebro, busca-se por um ensino aprimorado, por meio do desenvolvimento de estratégias e intervenções adequadas (Bastos et al., 2016; Hazin et al., 2012).

Especificamente na aprendizagem matemática, observam-se dificuldades constantes nos estudantes do ensino fundamental, divididas entre duas condições: baixo rendimento matemático e discalculia do desenvolvimento. Destaca-se que esta última consiste em uma deficiência específica da aprendizagem matemática e independe de privações socioeconômica-culturais, ocorrendo em crianças com nível intelectual típico e sem doenças neurológicas (Bastos et al., 2016). As causas para a dificuldade na aprendizagem da matemática são diversas e podem vincular-se a funções cognitivas, como a atenção, organização espacial e linguagem. Desse modo, faz-se necessário o estabelecimento da relação entre as bases neurais e cognitivas para execução das atividades numéricas (Ribeiro et al., 2016).

Pesquisas indicam que, em geral, os limites e dificuldades para aquisição de conhecimento matemático relacionam-se diretamente a restrições no processo de aprendizagem das habilidades aritméticas, compreensão de conceitos numéricos simples e entendimento de procedimentos matemáticos (Thomé et al., 2014). Nesse sentido, a tarefa do pesquisador inclui o detalhamento da análise investigativa sobre déficits cognitivos de modo a evitar erros na intervenção e no diagnóstico (Haase et al., 2012). A intervenção precoce aplicada adequadamente pode indicar maiores avanços quando desempenhada nos estágios iniciais das dificuldades acadêmicas, principalmente quanto à área da matemática, que pode comprometer o desempenho em demais aspectos escolares e gerar ansiedade nas atividades referentes ao cálculo (Corso & Dorneles, 2010).

A identificação e esclarecimento quanto às alterações cognitivas em crianças apontam para decisões cruciais no contexto escolar, ao possibilitar direções e planos de ensino que considerem suas particularidades e forneçam elementos colaborativos para a redução das possíveis dificuldades apresentadas (Hazin et al., 2009). Nos últimos anos, pesquisas realizadas com crianças de baixo rendimento na matemática registram o senso numérico como principal aspecto a ser trabalhado, sendo um conceito fundamental que pode ser identificado ainda na educação infantil. O desenvolvimento falho para o senso numérico acarreta um processamento imaturo dos números, refletindo em defasagens nas habilidades do tipo contagem, realização de operações, bem como de cálculo mental (Corso & Dorneles, 2014).

A dificuldade na aprendizagem matemática em crianças escolares e a associação com o senso numérico pode ser explicada por diferentes mecanismos cognitivos. Estudos clínicos apresentaram hipóteses de comprometimento cognitivo vinculados à imprecisão do sentido numérico e prejuízo no processamento fonológico (Júlio-Costa et al., 2015). Esse contexto abrange dois elementos inseridos na representação numérica: o processamento numérico e o cálculo, sendo necessária a compreensão dos símbolos numéricos, sua escrita, leitura e contagem, as quais antecedem o processamento dos

símbolos ou interpretação de termos específicos como somar e dividir (Silva & Santos, 2011).

Os estudantes com limitações na aprendizagem matemática apresentam maiores problemas para se adaptarem a estratégias de números estimados e a utilização de pontos de referência. A capacidade de alinhar números de forma adequada também aparece falha nessas crianças, desviando-se com maior frequência do número solicitado quando comparadas com as de desenvolvimento típico (Noordende et al., 2016).

Diante desse quadro, a avaliação psicológica fundamentada na neuropsicologia possibilita avaliar atividades mentais superiores, por meio de instrumentais desenvolvidos para essa finalidade. Além disso, contribui para a compreensão dos processos cognitivos, no aprimoramento dos procedimentos avaliativos e na possibilidade de reabilitar aqueles indivíduos que apresentam disfunções ou lesões neurológicas. Por meio dos padrões de comportamento identificados, pode-se compreender como as funções mentais se estabelecem, o que implica na compreensão das dificuldades individuais de cada paciente e na aplicação de intervenções adequadas (Capovilla, 2007).

Pesquisas anteriores, datadas do século XX, com pacientes que apresentavam danos em regiões visuais do cérebro indicaram distúrbios específicos para cálculo. Por meio de limitações na leitura dos símbolos aritméticos, os indivíduos avaliados forneceram informações relevantes sobre a neuropsicologia e a neurocognição da matemática, produzindo evidências de que distúrbios de cálculo podem ser dissociados dos distúrbios de linguagem. Atualmente, recursos utilizados em neuroimagem possibilitam localizar áreas cerebrais precisas responsáveis pelo processamento numérico, indicando avanços sobre a cognição numérica implícita à matemática (Andrade et al., 2015).

Nos últimos anos, pesquisadores de diferentes países e regiões do Brasil publicaram estudos divulgando pesquisas que avaliam o desempenho e a compreensão de indivíduos em matemática, por meio de testes psicológicos e neuropsicológicos. Nesse sentido, buscou-se responder às seguintes questões: quais instrumentos de avaliação têm sido mais utilizados? Quais são os grupos mais investigados (crianças, adolescentes e adultos)? Quais regiões brasileiras e países têm produzido mais pesquisas sobre essa temática?

Método

Fontes de Informação e Estratégia de Busca

As bases de dados investigadas foram *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Portal de Periódicos

CAPES e Google Acadêmico, por serem as mais utilizadas pelos pesquisadores brasileiros. A busca foi conduzida no mês de abril de 2020. Para acessar os bancos de dados, adotaram-se descritores em português e em inglês, publicados no período de 2013 a 2019³, a saber: compreensão matemática *and* instrumentos; compreensão matemática *and* testes; compreensão matemática *and* avaliação; neuropsicologia *and* avaliação matemática. Esses termos permitiram acessar uma maior diversidade de estudos, pois não se restringiram às habilidades e/ou disfunções específicas no contexto da matemática. A análise dos estudos foi realizada por quatro examinadoras, individualmente, sendo os casos discordantes quanto à inclusão discutidos no grupo. Por consenso, chegava-se à decisão final.

Crítérios de Elegibilidade

A revisão incluiu apenas publicações que trazem dados empíricos, utilizando instrumentos psicológicos e/ou neuropsicológicos. Os artigos repetidos em duas ou mais fontes foram contabilizados apenas uma vez, e as pesquisas que não disponibilizaram o texto completo não foram incluídas.

Seleção dos Estudos e Extração dos Dados

A seleção e a análise dos dados foram realizadas de modo independente por quatro pesquisadoras, extraindo-se as principais informações dos artigos, especialmente as especificadas no método, tais como: países e regiões da realização e publicação dos estudos, público-alvo e instrumentos utilizados.

Análise de Qualidade

Para a análise da qualidade dos estudos incluídos, foram consideradas as recomendações do *checklist* do PRISMA (Galvão et al., 2015), tendo sido incluídos apenas artigos publicados em periódicos revisados por pares.

Risco de Viés

Foram incluídos os artigos que obtiveram 80% de concordância entre as quatro avaliadoras e que atingiram os padrões estabelecidos pelo PRISMA (Galvão et al., 2015).

Resultados

A busca nos repositórios detectou 174 artigos, com 44 deles atendendo aos critérios de inclusão mencionados, distribuídos em 26 periódicos, sendo 18 internacionais e oito nacionais, escritos em língua portuguesa e inglesa, os quais avaliaram a compreensão e o desempenho

³ A escolha desse período justifica-se pelo fato de 2013 ter sido o ano em que os estudantes brasileiros de 15 a 16 anos apresentaram melhor desempenho no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), embora esse desempenho continue sendo considerado inferior quando comparado a países desenvolvidos (OECD, 2012). Além de abranger o tempo considerado pelos periódicos como indicador de referências atualizadas.

matemático dos participantes com a utilização de testes psicológicos e/ou neuropsicológicos. As análises estatísticas descritivas revelaram que as publicações na área, as quais contemplam a avaliação da compreensão matemática, tiveram um percentual de 13,3% em 2013; 22,2% em 2014; 22,2% em 2015; 13,3% em 2016, 15,5% em 2017; 5,4% em 2018 e 8,1% em 2019. Constata-se, assim, uma maior frequência entre os anos de 2014 e 2015, representando 44,4% do total dos estudos. Especificamente nesse período, observa-se que 73,9% foram publicados em língua inglesa e 26,1% em língua portuguesa.

No que se refere aos veículos de publicações internacionais e nacionais, verifica-se uma prevalência de pesquisas que avaliam a compreensão matemática desenvolvidas no exterior (65,9%) quando comparadas às desenvolvidas no Brasil (34,1%). No exterior, observa-se uma predominância de estudos realizados nos Estados Unidos (33,7%), seguidos pela Itália (16,8%), Reino Unido (8,7%) e outros oito países, a saber: África do Sul, Alemanha, Argentina, Espanha, Grécia, Holanda, Portugal e Turquia, com 5,1% cada. No Brasil, a maioria das investigações concentra-se nas regiões Sudeste (68,5%) e Sul (21%), seguido da região Nordeste (10,5%). Não foram encontradas pesquisas desenvolvidas com participantes nas demais regiões brasileiras.

Em relação aos participantes avaliados nas pesquisas, observa-se o predomínio de estudos que investigam apenas crianças na faixa etária de 3 a 12 anos (70,7%), seguidos de estudos que avaliam simultaneamente crianças e adolescentes (12,8%), os que avaliam apenas adolescentes (9,7%) e adultos (6,8%). Portanto, a maioria dos estudos analisados foi realizada com grupos de estudantes em idade pré-escolar e escolar.

Quanto aos instrumentos de avaliação do desempenho e da compreensão matemática, constata-se a utilização de 56 instrumentos. Esse quantitativo é superior ao número de artigos analisados, porque, em algumas pesquisas, foram utilizados dois ou mais instrumentos. Constata-se também que, em 30 artigos (68,2%), os pesquisadores aplicaram somente um instrumento para avaliar a compreensão matemática, enquanto que, em 14 artigos (31,8%), foram usados mais de um instrumento. A Tabela 1 ilustra os instrumentos utilizados, suas respectivas edições, bem como a frequência do uso e a língua em que foi publicado. Como pode ser observado, o subteste Aritmética da Escala de Inteligência Wechsler para Crianças (WISC-III) foi o instrumento mais frequente, seguido do subteste Aritmética do Teste de Desempenho Escolar (TDE-I) e do subteste Cálculo da Bateria Woodcock-Johnson (WJ-III). Ressalta-se que todos esses instrumentos são comercializados no Brasil, sendo apenas a escala WISC restrita a psicólogos.

Tabela 1

Frequência e Percentual dos Instrumentos Utilizados para Avaliar a Compreensão Matemática, Publicados em Português e Inglês (2013-2019)

Instrumentos	Edição	Periódicos em		Frequência
		Inglês	Português	
Subteste Aritmética (WISC) (*) (**)	III	6	3	11
	IV	1	1	
Subteste Aritmética (TDE) (*)	I	2	4	9
	II	-	2	
Calculation (Mathematics) Subtest (WJ) (*) (**)	III	5	-	5
Test of Early Mathematics Ability (TEMA)	III	3	-	3
Subteste de Habilidades Aritméticas (NEUPSILIN-Inf) (*)	I	-	2	2
Numerical Operations subscale (WIAT)	II	2	-	2
Nonsymbolic Magnitude Comparison Task	I	2	-	2
Protocolo para Cálculo e Raciocínio Matemático	I	-	1	1
Instrumento de Avaliação de Desempenho em Matemática	I	-	1	1
Subteste de Problemas de Resolução Matemática (WASI) (*) (**)	I	-	1	1
Tarefa de Resolução de Problemas com Equações Algébricas do 1º Grau (TRPEA)	I	-	1	1
Zareki-K – Bateria Neuropsicológica para Avaliação do Tratamento dos Números e do Cálculo para Crianças Pré-escolares (*) (**)	I	-	1	1
Prova de Aritmética – PA (*)	I	-	1	1
Protocolo de Musicalização e Matemática	I	-	1	1
Teste para avaliar proporção simples; correspondência de um para muitos e a ideia de muitos para muitos	I	-	1	1
Portfólio de Matemática	I	-	1	1
Bateria de Avaliação da Matemática - Laboratório de Neuropsicologia do Desenvolvimento (LND-UFGM)	I	-	1	1

Tabela 1 (continuação)

Frequência e Percentual dos Instrumentos Utilizados para Avaliar a Compreensão Matemática, Publicados em Português e Inglês (2013-2019)

Instrumentos	Edição	Periódicos em		Frequência
		Inglês	Português	
Arithmetic Subtest (TSP)	I	1	-	1
Tool of Evaluation of Mathematic Activity I	I	1	-	1
Tool of Evaluation of Mathematic Activity II	II	1	-	1
Utrecht Early Numeracy Test	I	1	-	1
TEST INVALSI-National Tests for Mathematics	I	1	-	1
Young Group Mathematics Test	I	1	-	1
Numerical Activities of Daily Living – Financial Test (NADL-F)	I	1	-	1
Numerical Activities of Daily Living (NADL Battery)	I	1	-	1
Battery of Basic Number Processing and Calculation Tasks	I	1	-	1
Numerical Reasoning Subtest (BPR5) (*)(**)	I	1	-	1
Numerical Order Task	I	1	-	1
Nonsymbolic Number Comparison Task	I	1	-	1
Simple Reaction Time (SRT)	I	1	-	1
Simple Word Problems: Twelve simple arithmetic problems	I	1	-	1
Single-digit Magnitude Comparison Task	I	1	-	1
Set-size Magnitude Estimation	I	1	-	1
Arabic Number Writing Task	I	1	-	1
Arabic Number Reading Task	I	1	-	1
Single-digit operations	I	1	-	1
Quantitative Concepts Subtest (WCJ-III) (*)	III	1	-	1
Applied Problems Subtest (WCJ-III) (*)	III	1	-	1
Addition and Subtraction Subtest (Key Math)	II	1	-	2
	III	1	-	
KeyMath-3 Diagnostic Assessment	III	1	-	1
The Brown and Quinn Fraction Competency Test	I	1	-	1
Subtraction and Multiplication Test (Factor-Referenced Cognitive Tests)	I	1	-	1
Addition and Subtraction Correction Test (Factor-Referenced Cognitive Tests)	I	1	-	1
Early Numeracy Test-Revised (ENT-R)	I	1	-	1
Maths Computation (WRAT-4)	I	1	-	1
Arithmetic subtest (WRAT-3)	III	1	-	1
Arithmetic subtest (adapted from WRAT-3)	I	1	-	1
SAM-Math	I	1	-	1
Number Sense Brief (NSB)	I	1	-	1
Paper-pencil Test	I	1	-	1
Math Facts Fluency Assessment	I	1	-	1
KRT-R (Kortrijk Arithmetic Test Revision)	I	1	-	1
Subteste de Raciocínio Numérico (RN) da Escala Coletiva de Nível Intelectual	I	-	1	1

Nota. (*) Possui validação no Brasil; (**) Uso restrito do psicólogo no Brasil

Discussão

Observa-se, nos artigos publicados em língua inglesa, que o subteste Aritmética da Escala WISC-III foi o mais utilizado (Poletti, 2014; Szűcs et al., 2014; Weerdt et al., 2013), sendo também um dos mais aplicados no Brasil (Hazin et al., 2017; Oliveira et al., 2015). Esse instrumento é direcionado à avaliação do desempenho

global de crianças e adolescentes, na faixa etária de seis a 16 anos, constituído por 13 subtestes, os quais devem ser aplicados individualmente (Mello et al., 2011).

A terceira e quarta edições do WISC foram publicadas no Brasil em 2002 e em 2013, respectivamente, sendo ambas de uso restrito a psicólogos (Wechsler, 2002; Wechsler, 2013). Essas escalas avaliam três quocientes de inteligência: QI verbal, QI de execução e QI total, além

de quatro índices fatoriais: compreensão verbal, resistência à distração, organização perceptual e velocidade de processamento (Vidal & Figueiredo, 2013). O subteste Aritmética compõe a parte verbal da Escala, ao avaliar a capacidade em manipular conceitos abstratos de números, mediante tarefas com cálculo mental, compreensão de enunciados verbais, além da capacidade de raciocínio, exigindo do avaliando uma boa capacidade de memória de trabalho para manter os elementos do problema a ser resolvido (Chiodi & Wechsler, 2009).

Já a Bateria WJ-III (Woodcock et al., 2001) foi mais frequente apenas em língua inglesa, sendo considerada a mais completa para esclarecer sobre o funcionamento intelectual de crianças e adolescentes, com duas versões disponíveis: a primeira direcionada à avaliação das habilidades cognitivas (forma padrão) e a segunda ao rendimento acadêmico. A versão padrão contempla sete testes originais e três suplementares que abrangem as áreas: compreensão verbal e conhecimento, recuperação em longo prazo, pensamento visuoespacial, raciocínio fluído, rapidez de processamento, memória de trabalho e recuperação em longo prazo (Wechsler & Schelini, 2006). Nos artigos analisados, novamente constata-se o uso de um subteste, nessa bateria, o subteste Cálculo que inclui o conhecimento básico de números e a aritmética baseada em dígitos, trazendo na versão ampliada o uso de imagens (Purpura et al., 2013; Cirino et al., 2015; Cirino et al., 2016; Price et al., 2016; Sandry et al., 2016; Wilkey et al., 2018).

Quanto ao subteste Aritmética que compõe o TDE, este foi o mais utilizado nos artigos publicados em português. O teste em questão, desenvolvido por Stein (1994), averigua as capacidades fundamentais para o desempenho escolar de forma geral, a partir de três áreas: leitura, escrita e aritmética, sendo aplicado de forma individual com crianças do ensino fundamental (Giacomini et al., 2015). Sua aplicação permite identificar as áreas nas quais a criança esteja apresentando dificuldades no contexto escolar. No caso do subteste Aritmética, investiga-se a solução oral de problemas e cálculos de operações aritméticas por escrito (Knijnik et al., 2013).

No Brasil, também são utilizados com frequência o subteste Aritmética do WISC-III e o subteste Habilidades Aritméticas do NEUPSILIN-Inf, ambos com evidências de validade e com qualidade psicométrica comprovada a partir de pesquisas. O NEUPSILIN-Inf (Salles et al., 2015) avalia oito funções neuropsicológicas, divididas em 26 subtestes que contemplam: orientação, atenção, percepção, memória, linguagem, habilidades visuoespaciais, habilidades aritméticas e funções executivas.

Tais resultados revelam que a avaliação da compreensão matemática é realizada predominantemente por subtestes específicos, os quais consideram apenas habilidades aritméticas, sem analisar outros aspectos, como a atenção concentrada, a memória visuoespacial, a fluência

verbal, dentre outras que podem interferir nos resultados obtidos. Tal fato pode ser considerado problemático, na medida em que as avaliações, sejam elas psicológicas ou neuropsicológicas, auxiliam o profissional em suas ações, de forma a propiciar intervenções mais focais e que englobem as funções cognitivas que podem estar interferindo na aprendizagem da matemática.

Constata-se também o uso de instrumentos que foram criados ou adaptados pelos pesquisadores para investigar aspectos da compreensão matemática, bem como outros elementos relevantes para a sua aprendizagem, tais como: o senso numérico (Hassinger-Das et al., 2014), a geometria (Karakus, 2013) e a matemática informal (Purpura, 2010). Destaca-se a presença de apenas um estudo de adaptação de instrumento, representado pelo *Arithmetic subtest* (Cirino et al., 2015), baseado no *Wide Range Achievement Test -3* (WRAT-3).

Em síntese, os resultados revelam que existem pesquisas, tanto no Brasil quanto no exterior, que fazem uso de escalas ou baterias com evidências de validade psicométricas para avaliar o desempenho e a compreensão matemática, investigando especificamente as habilidades aritméticas. Por outro lado, verifica-se a construção de diversos instrumentos que avaliam outros conceitos matemáticos, mas que não deixam explícitas as suas características de validade, conteúdo e precisão.

Além disso, observa-se a ausência da avaliação de outras áreas do conhecimento matemático, como álgebra e geometria, nos instrumentos WISC-IV e TDE-I, disponíveis e validados nacionalmente. Outros aspectos a serem ponderados são o senso numérico e as habilidades pré-aritméticas. O primeiro se refere às diversas habilidades numéricas que englobam a identificação do número, a capacidade de contagem, de manipular mentalmente os números, as quantidades, dentre outros (Corso, 2018), enquanto que as habilidades pré-aritméticas são basais na construção do conhecimento matemático posterior.

Para além da necessidade de construção de novos testes, os quais abordem áreas que ainda não podem ser avaliadas a partir dos instrumentos disponíveis, demanda-se pela qualificação dos testes já existentes. Nesse sentido, ressalta-se que alguns instrumentos identificados neste estudo precisam ser mais explorados em pesquisas posteriores, visando aumentar o suporte psicométrico que os sustenta, sendo estes: o Protocolo para Cálculo e Raciocínio Matemático, Portfólio de Matemática, Tarefa de Resolução de Problemas com Equações Algébricas do 1º Grau (TRPEA) e Protocolo de Musicalização e Matemática.

As pesquisas direcionadas à avaliação do desempenho e da compreensão matemática por meio de instrumentos e testes psicológicos e/ou neuropsicológicos, entre 2013 a 2019, apresentam uma produção científica internacional quantitativamente maior do que a nacional. Contudo, observa-se uma convergência no uso dos

subtestes de baterias de avaliação cognitiva. Ou seja, os estudos que avaliam a compreensão matemática, realizados tanto no Brasil como no exterior tendem a utilizar apenas um subteste de uma Escala ou Bateria específica, por exemplo, o subteste de Aritmética do WISC-III. Entretanto, aplicar instrumentos construídos e validados para fins específicos sem considerar os demais subtestes que avaliam as outras funções cognitivas, pode não ser suficiente para uma avaliação acurada de limitações no campo da matemática.

Embora os resultados apontem um aumento no número de publicações sobre a temática entre 2013 e 2014 e posterior declínio nos anos seguintes, constata-se que o grupo mais investigado se manteve representado por crianças de 3 a 12 anos. Sabe-se que, nessa faixa etária, as avaliações que investigam as habilidades matemáticas são extremamente relevantes ao possibilitar uma intervenção precoce, com maiores avanços quando desempenhada nos estágios iniciais das dificuldades acadêmicas (Corso & Dorneles, 2010).

Acredita-se que este trabalho de levantamento possa oferecer a psicólogos e pesquisadores da área um panorama a respeito dos instrumentos e testes de avaliação psicológica e neuropsicológica utilizados para avaliar o desempenho e a compreensão matemática. Isso porque o esclarecimento acerca de quais testes e instrumentos utilizados, tanto no Brasil como no exterior, poderá auxiliá-los para uma ação mais segura e adequada em suas práticas profissionais, bem como evidenciar avanços e lacunas nesse campo. Entretanto, uma limitação dessa investigação pode ser referente às bases de dados consultadas e às modalidades de estudos incluídos.

Sugere-se que novas pesquisas sejam empreendidas no intuito de desenvolver instrumentos validados para a avaliação de distintas habilidades matemáticas, pois a identificação e esclarecimento quanto às alterações cognitivas auxiliam em decisões no contexto escolar. Além disso, podem auxiliar na elaboração e execução de planos de ensino que considerem suas particularidades e

forneçam elementos colaborativos para a redução das possíveis dificuldades apresentadas.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao CNPQ pelas bolsas de estudo concedidas às três primeiras autoras viabilizando a construção do artigo, referentes aos códigos de financiamento das referidas bolsas nº 140991/2018-2; nº 132248/2018-2 e nº 132109/2018-2, respectivamente, bem como à CAPES pelo apoio dado ao Programa de Pós-graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco.

Financiamento

A presente pesquisa não recebeu nenhuma fonte de financiamento sendo custeada com recursos dos próprios autores.

Contribuições dos autores

Todos os autores participaram da elaboração do manuscrito. Especificamente, as autoras Janaina Gaia Ribeiro Dias, Alanny Nunes de Santana e Jessica Barbosa da Silva participaram da redação inicial do estudo - conceitualização, investigação, visualização, as autoras Janaina Gaia Ribeiro Dias, Alanny Nunes de Santana, Jessica Barbosa da Silva e Síntria Labres Lautert participaram da análise dos dados, e Síntria Labres Lautert participaram da redação final do trabalho, revisão e edição.

Disponibilidade dos dados e materiais

Todos os dados e sintaxes gerados e analisados durante esta pesquisa serão tratados com total sigilo devido às exigências do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos. Porém, o conjunto de dados e sintaxes que apoiam as conclusões deste artigo estão disponíveis mediante razoável solicitação ao autor principal do estudo.

Conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflitos de interesses.

Referências

- Andrade, P. E., Prado, P. S. T. do & Carmo, J. D. (2015). Das representações numéricas inatas à matemática culturalmente construída. *Temas em Psicologia*, 23(1), 225-242. <https://doi.org/10.9788/TP2015.1-15>
- Bastos, J. A., Cecato, A. M., Martins, M. R., Grecca, K. R., & Pierini, R. (2016). The prevalence of developmental dyscalculia in Brazilian public school system. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 74(3), 201-206. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20150212>
- Borsa, J. C., & Muniz, M. (2016). Testagem psicológica em crianças e adolescentes. Em C. S. Hutz, D. R. Bandeira, C. M. Trentini, & J. S. Krug (Eds.), *Psicodiagnóstico* (pp. 238-247). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Carrião, A., Lautert, S. L., & Spinillo, A. G. (2018). Cognitive and linguistic processes in Brazilian mathematics education: Theoretical considerations and educational implications. Em A. J. Ribeiro, R. E. Borba, L. Healy, & S. H. Fernandes (Eds.), *Mathematics Education in Brazil: Panorama of Current Research* (pp. 193-210). Midtown Manhattan, NY: Springer International Publishing.
- Capovilla, A. G. S. (2007). Contribuições da neuropsicologia cognitiva e da avaliação neuropsicológica à compreensão do funcionamento cognitivo humano. *Cadernos de Psicopedagogia*, 6(11), 1-24. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cap/v6n11/v6n11a05.pdf>
- Chiodi, M. G., & Wechsler, S. M. (2009). Escala de Inteligência WISC-III e Bateria de habilidades Cognitivas Woodcock Johnson-III: Comparação de instrumentos. *Avaliação Psicológica*, 8(3), 313-324. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v8n3/v8n3a04.pdf>

- Cirino, P. T., Fuchs, L. S., Elias, J. T., Powell, S. R., & Schumacher, R. F. (2015). Cognitive and mathematical profiles for different forms of learning difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 48*(2), 156-75. <https://doi.org/10.1177/0022219413494239>.
- Cirino, P. T., Tolar, T. D., Fuchs, L. S., & Huston-Warren, E. (2016). Cognitive and numerosity predictors of mathematical skills in middle school. *Journal of Experimental Child Psychology, 145*(2016), 95-119. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.12.010>
- Conselho Federal de Psicologia (2018). *Resolução CFP nº 009/2018*. <http://satepsi.cfp.org.br/docs/Resolucao-CFP-nº-09-2018-com-anexo.pdf>
- Corso, L. V. (2018). Memória de trabalho, senso numérico e desempenho em aritmética. *Revista Psicologia: Teoria e Prática, 20*(1), 141-154. <https://doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v20n1p155-167>
- Corso, L. V., & Dorneles, B. V. (2010). Senso numérico e dificuldades de aprendizagem na matemática. *Revista Psicopedagogia, 27*(83), 298-309. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v27n83/15.pdf>
- Corso, L. V., & Dorneles, B. V. (2014). A velocidade de processamento e as dificuldades de aprendizagem na aritmética. *Estudos e Pesquisas em Psicologia, 14*(3), 949-966. <https://doi.org/10.12957/cpp.2014.13893>
- Dean, P. G. (2019). *Teaching and Learning Mathematics*. New York, NY: Routledge.
- Domingos, A. M. (2003). *Compreensão de conceitos matemáticos avançados – A matemática no início do superior* (Tese de doutorado). Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Portugal, Lisboa. <http://hdl.handle.net/10362/78>
- Figueiredo Filho, D. B., Paranhos, R., Silva Junior, J. A., Rocha, E. C., & Alves, D. P. (2014). O que é, para que serve e como se faz uma meta-análise? *Teoria e Pesquisa, 23*(2), 205-228. <https://doi.org/10.4322/tp.2014.018>
- Galvão, T. F., Pansani, T. S. A., & Harrad, D. (2015). Principais itens para relatar revisões sistemáticas e meta-análises: A recomendação PRISMA. *Epidemiologia e Serviços de Saúde, 24*(2), 335-342. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>
- Giacomoni, C. H., Athayde, M. de L., Zanon, C., & Stein, L. M. (2015). Teste do Desempenho Escolar: Evidências de validade do subteste de escrita. *Psico-USF, 20*(1), 133-140. <https://doi.org/10.1590/1413-82712015200112>
- Haase, V., Ferreira, F. O., Moura, R. J., Pinheiro-Chagas, P., & Wood, G. (2012). Cognitive neuroscience and math education: teaching what kids don't learn by themselves. *International Journal for Studies in Mathematics Education, 5*(2), 89-121. <https://doi.org/10.17921/21765634.2012v5n2p%25p>
- Hassinger-Das, B., Jordan, N. C., Glutting, J., Irwin, C., & Dyson, N. (2014). Domain-general mediators of the relation between kindergarten number sense and first-grade mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology, 118*(2014), 78-92. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.09.008>
- Hazboun, A. M., & Alchieri, J. C. (2014). Dificuldades em Avaliação Psicológica Segundo Psicólogos Brasileiros. *Psico, 45*(1), 83-89. doi:10.15448/1980-8623.2014.1.13173
- Hazin, I., Lautert, S. L., Garcia, D., & Gomes, E. (2009). Abordagem neuropsicológica da aprendizagem matemática escolar em crianças com necessidades educacionais especiais. *Cadernos de Psicopedagogia, 7*(13), 1-25. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cap/v7n13/v7n13a01.pdf>
- Hazin, I., Lautert, S. L., & Garcia, D. (2012). Diálogos entre neurociência e educação: Ampliando as possibilidades de inclusão. Em Barone, L. M. C., & Andrade, M. S. (Eds.), *Aprendizagem Contextualizada* (pp. 96-119). São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.
- Hazin, I., Leônico, D. C., & Aragão, L. (2017). Aplicação dos princípios teórico-Metodológicos de Luria para avaliação de crianças com dificuldades escolares em matemática: Um estudo de caso de epilepsia. *JIEEM, 10*(2), 72-79. <https://doi.org/10.17921/2176-5634.2017v10n2p77-84>
- Hutz, C. S., Bandeira, D. R., & Trentini, C. M. (2015). *Psicometria*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Hutz, C. S. (2015). O que é avaliação psicológica – Métodos, técnicas e testes. Em C. S. Hutz, D. R. Bandeira, C. M. Trentini & J. S. Krug (Eds.), *Psicometria* (pp. 11-21). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Júlio-Costa, A., Starling-Alves, I., Lopes-Silva, J. B., Wood, G., & Haase, V. G. (2015). Stable measures of number sense accuracy in math learning disability: Is it time to proceed from basic science to clinical application? *PsyCh Journal, 4*(4), 218-25. <https://doi.org/10.1002/pchj.114>
- Karakus, F. (2013). A Cross-age study of students' understanding of fractals. *Bolema: Boletim de Educação Matemática, 27*(47), 829-846. <https://doi.org/10.1590/S0103636X2013000400007>
- Knijnik, L. F., Giacomoni, C., & Stein, L. M. (2013). Teste de Desempenho Escolar: Um estudo de levantamento. *Psico-USF, 18*(3), 407-416. <https://doi.org/10.1590/S141382712013000300007>
- Laros, J. A., Marciano, J. L., & Andrade, J. M. (2010). Fatores que afetam o desempenho na prova de matemática do SAEB: Um estudo multinível. *Avaliação Psicológica, 9*(2), 173-186. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v9n2/v9n2a04.pdf>
- Mello, C. B. de, Argollo, N., Shayer, B. P. M., Abreu, N., Godinho, K., Durán, P., Vargem, F., Muszkat, M., Miranda, M. C., & Bueno, O. F. A. (2011). Versão abreviada do WISC-III: correlação entre QI estimado e QI total em crianças brasileiras. *Psicologia: Teoria e Pesquisa, 27*(2), 149-155. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722011000200002>
- Noordende, J. E., Hoogmoed, A. H., Schot, W. D., & Kroesbergen, E. (2016). Number line estimation strategies in children with mathematical learning difficulties measured by eye tracking. *Psychological Research, 80*(3), 368-378. <https://doi.org/10.1007/s00426-015-0736-z>
- OECD (2012). Country Note. *Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2012*. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-results-brazil.pdf>
- Oliveira, M. F., Negreiros, J. G. M., & Neves, A. C. (2015). Condicionantes da aprendizagem da matemática: Uma revisão sistêmica da literatura. *Educação e Pesquisa, São Paulo, 41*(4), 1023-1037. <https://doi.org/10.1590/s1517-97022015051533>
- Pasquali, L., & Alchieri, J. C. (2001). Os Testes Psicológicos no Brasil. Em L. Pasquali (Ed.). *Técnicas de Exame Psicológico - TEP: Fundamentos das Técnicas Psicológicas* (pp. 195-221). São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.
- Pasquali, L. (2003). *Psicometria: Teoria dos testes na psicologia e na educação*. Rio de Janeiro, RJ: Vozes.
- Peters, L., & Smedt, B. (2018). Arithmetic in the developing brain: A review of brain imaging studies. *Developmental Cognitive Neuroscience, 30*(2018) 265-79. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.05.002>
- Pinheiro, T. C. S., Alves, F. J. C., & Silva, M. P. S. C. (2016). Aprendizagem matemática no contexto educacional ribeirinho: A análise de registros de representação semiótica em atividade de modelagem matemática. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (online), 97*(246), 339-355. <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/364114040>
- Price, G. R., Wilkey, E. D., Yeo, D. J., & Cutting, L. E. (2016). The relation between 1st grade grey matter volume and 2nd grade math competence. *Neuroimage, 1*(124), 232-237. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.08.046>

- Reppold, C. T., Gurgel, L. G., & Hutz, C. S. (2014). O processo de construção de escalas psicométricas. *Avaliação Psicológica*, 13(2), 307-310. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/avp/v13n2/v13n2a18.pdf>
- Ribeiro, F. S., Silva, P. A. da, & Santos, F. H. dos (2016). Padrões de dissociação da memória operacional na discalculia do desenvolvimento. Em J. F. Salles, V. G. Haase & L. F. Malloy-Diniz [Eds.], *Neuropsicologia do desenvolvimento: Infância e adolescência* (pp. 138-150). Porto Alegre, RS: Artmed.
- Salles, J. F., Fonseca, R. P., Parente, M. A., Cruz-Rodrigues, C., Mello, C. B., Barbosa T., & Miranda, M. (2015). *NEUPSILIN-Inf - Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve para Crianças*. São Paulo, SP: Vetor.
- Sandry, J., Paxton, J., & Sumowski, J. F. (2016). General mathematical ability predicts PASAT performance in MS patients: Implications for clinical interpretation and cognitive reserve. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 22(3), 375. doi: 10.1017/S1355617715001307
- Silva, P., & Santos, F. (2011). Discalculia do desenvolvimento: Avaliação da representação numérica pela ZAREKI-R. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 27(2), 169-177. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722011000200003>
- Stein, L. M. (1994). *TDE - Teste de Desempenho Escolar: Manual para aplicação e interpretação*. São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.
- Szűcs, D., Devine, A., Soltesz, F., Nobes, A., & Gabriel, F. (2014). Cognitive components of a mathematical processing network in 9-year-old children. *Developmental science*, 17(4), 506-524. doi: 10.1111/desc.12144.
- Poletti, M. (2014). WISC-IV Intellectual Profiles in Italian Children With Specific Learning Disorder and Related Impairments in Reading, Written Expression, and Mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, 49(3), 1-16. doi: 10.1177/0022219414555416
- Purpura, D. J., Baroody, A. J., & Lonigan, C. J. (2013). The transition from informal to formal mathematical knowledge: Mediation by numeral knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 453-464. doi: <https://doi.org/10.1037/a0031753>
- Purpura, D. J. (2010). *Informal number-related mathematics skills: An examination of the structure of and relations between these skills in preschool* [Dissertation, Florida State University].
- Thomé, U., Alves, S. R., Guerreiro, S. M., Costa, C. R., Moreira, F. S., Lima, A. B., Tavares, M. R., & Maia Filho, H. S. (2014). Developmental dyscalculia in children and adolescents with idiopathic epilepsies in a Brazilian sample. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, 72(4), 283-288. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20140001>
- Vidal, F. A. S., Figueiredo, & V. L. M. de (2013). Estrutura fatorial do WISC-III em crianças com dificuldades de aprendizagem. *Psico-USF*, 18(1), 23-32. <https://doi.org/10.1590/S141382712013000100004>
- Wechsler, D. (2002). *Escala de Inteligência Wechsler para Crianças: Manual; Adaptação e padronização de uma amostra brasileira*. (3th ed.). São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.
- Wechsler, S. M., & Schelini, P. W. (2006). Bateria de habilidades cognitivas Woodcock-Johnson III: Validade de construto. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 22(3), 287-296. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722006000300005>
- Wechsler, D. (2013). *Escala Wechsler de inteligência para crianças: WISC-IV: Manual Técnico*. (4th ed.). São Paulo, SP: Casa do Psicólogo.
- Wechsler, S. M. (1999). Guia de procedimentos éticos para a avaliação psicológica. Em R. W. Woodcock, K. S. McGrew & N. Mather (2001). *Woodcock-Johnson III*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Weerd, F., Desoete, A., & Roeyers, H. (2013). Working memory in children with reading disabilities and/or mathematical disabilities. *Journal of learning disabilities*, 46(5), 461-472. doi: 10.1177/0022219412455238
- Wilkey, E. D., Pollack, C., & Price, G. R. (2018). Dyscalculia and typical math achievement are associated with individual differences in number-specific executive function. *Child development*, 91(2), 596-619. doi: 10.1111/cdev.13194
- Woodcock, R. W., McGrew, K. S., & Mather, N. (2001). *Woodcock-Johnson III*. Itasca, IL: Riverside Publishing.

recebido em agosto de 2019
aprovado em junho de 2020

Sobre as autoras

Janaina Gaia Ribeiro Dias é psicóloga (Cesmac), mestra em Psicologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva UFPE. Atua como professora em cursos de Especialização *Latus Sensu* no estado de Alagoas. Membro do Núcleo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (NUPPEM) desde 2018.

Alanny Nunes de Santana é mestra e doutoranda em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco. Membro do Núcleo de Pesquisa em Epistemologia Experimental e Cultural – NEC/UFPE desde 2018.

Jessica Barbosa da Silva é mestra e doutoranda em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco, atuando como prof. (substituta) de matemática no Colégio de Aplicação da UFPE. Membro do Núcleo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (NUPPEM) desde 2018.

Sintria Labres Lautert é Doutora em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Pós-doutorado pela Tufts University – Poincaré Institute for Mathematics Education, USA. Professora Associada IV da Universidade Federal de Pernambuco, atuando no Departamento de Psicologia e na Pós-graduação em Psicologia Cognitiva. Líder do Núcleo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática | NUPPEM.

Como citar este artigo

Dias, J. G. E., Santana, A. N., Silva, J. B., & Lautert, S. L. (2021). Avaliação Psicológica e Neuropsicológica em Matemática: Análise de Publicações Científicas (2013-2019). *Avaliação Psicológica*, 20(1), 23-32. <http://dx.doi.org/10.15689/ap.2020.2001.18768.03>