



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**INSTITUTO DE PSICOLOGIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA – PPGPSI**



Edgar Wesley dos Santos Aragão

**Construção e Validação da Escala de Avaliação do Transtorno Específico da  
Aprendizagem (ESATA)**

Salvador

2021

EDGAR WESLEI DOS SANTOS ARAGÃO

**Construção e Validação da Escala de Avaliação do Transtorno Específico da  
Aprendizagem (ESATA)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Área de Concentração: Psicologia do Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Neander Abreu

Salvador

2021

---

Aragão, Edgar Wesley dos Santos  
A659 Construção e validação da Escala de Avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem  
(ESATA). / Edgar Wesley dos Santos Aragão. – 2021.  
71 f.

Orientador: Profº Drº. Neander Abreu  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal da Bahia. Instituto de Psicologia, Salvador,  
2021.

1. Distúrbios da aprendizagem. 2. Neuropsicologia. 3. Dislexia. 4. Discalculia. 5.  
Psicometria. I. Abreu, Neander. II. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Psicologia. III.  
Título.

CDD: 370.15

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA -  
UFBA**  
Instituto de Psicologia - IPS  
*Programa de Pós-Graduação em Psicologia - PPGPSI*  
**MESTRADO ACADEMICO E DOUTORADO**



## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**“CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DA ESCALA DE AVALIAÇÃO  
DOTRANSTORNO ESPECÍFICO DA APRENDIZAGEM (ESATA)”**

**Edgar Weslei dos Santos Aragão**

### **BANCA EXAMINADORA:**

**Prof. Dr. José Neander Silva Abreu (Orientador)**  
*Universidade Federal da Bahia – UFBA*

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mônica Carolina de Miranda**  
*Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP*

**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Thatiana Helena de Lima**  
*Universidade Federal da Bahia – UFBA*

Salvador, 06 de outubro de 2021.

---

**Prof. Dr. José Neander Silva Abreu**

## Agradecimentos

Mesmo havendo muitos esforços individuais, ninguém chega a lugar algum sozinho. No caminho, sempre existem os embaraços, as insuficiências, os cansaços, mesmo que mínimos, que sinalizam as nossas necessidades. Seja de um sorriso, de um guia, de um estímulo ou de uma pausa. Elas estão aí, nos mostrando que, às vezes, precisaremos de algo além de nós mesmos para prosseguirmos, para nos sentirmos coerentes. Nesses momentos, quando as minhas limitações se apresentam, me basta saber que posso contar.

Por isso, sou grato àqueles com quem pude contar, de alguma forma, para continuar seguindo e chegar até aqui. Eu pude contar com Deus. Ele, como sempre, é surpreendentemente fenomenal! Pude contar com meus amigos irmãos, Natan, Geny, Joelma e Léo. Pessoas admiráveis que me fazem acreditar, sempre e sempre. Obrigado! Agradeço à minha família, pelo apoio em ocasiões difíceis e por tudo o que recebi para ser quem sou, nesse momento. Sou grato aos meus professores por todo o incentivo, em especial, Mari e Rafa.

Agradeço ao meu orientador, Neander, que me conduziu nesse processo, acreditando em minhas ideias e tornando muitas coisas possíveis. Ele faz a gente se sentir em casa, apesar das angústias que a gente vive ao se comprometer nesse negócio de fazer pesquisa. Obrigado, obrigado, obrigado! No final, tudo é muito bom, valioso e engrandecedor. Também sou imensamente grato por poder contar com a ajuda de pessoas maravilhosas no Neuroclíc, especialmente Andrea, Renata, Cíntia e Cassio. São todos referências em minha caminhada.

Obrigado aos queridos professores, aos colaboradores e aos participantes que contribuíram para o desenvolvimento da minha pesquisa! Enfim, agradeço a todos do PPGPSI e à FAPESB pelo apoio. Para mim, é uma honra poder retribuir com o meu trabalho tudo o que me foi proporcionado.

Viva a Universidade e a Ciência!

E é assim. Compartilhando forças e fraquezas, conseguimos chegar e, quando um chega, chega um pouquinho do outro também. Afinal, estamos todos juntos *aprendendo* a caminhar. Continuemos.

*“Quem estará nas trincheiras ao teu lado?”*

*– E isso importa?*

*– Mais do que a própria guerra.”*

Ernest Hemingway

## Resumo

O Transtorno Específico da Aprendizagem (TEAp) consiste numa condição neurodesenvolvimental caracterizada por prejuízos na aquisição das habilidades de leitura, escrita e matemática, cuja prevalência em escolares varia em torno de 5%. Sabe-se que este transtorno apresenta alta taxa de comorbidade entre os prejuízos nas habilidades escolares, ou seja, crianças que apresentam comprometimento nos domínios de leitura e escrita frequentemente também têm dificuldades com as habilidades matemáticas. Devido a isso, realizar uma avaliação abrangente do desempenho e do funcionamento acadêmico é importante, sendo que as escalas podem ser bastante úteis nesse processo, especialmente por permitirem a verificação da frequência em que os sintomas estão presentes na criança e em quais domínios há maior comprometimento, podendo auxiliar também no monitoramento dos efeitos de intervenções. Atualmente, observa-se uma escassez de escalas psicométricas que permitam o rastreio do transtorno em escolares no contexto nacional. O objetivo deste estudo foi construir e apresentar evidências de validade e confiabilidade da Escala de Avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem (ESATA), uma escala do tipo Likert respondida pelo professor que tem por objetivo o rastreio dos sintomas do TEAp em crianças de 7 a 12 anos, estudantes do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental I. Uma revisão de literatura foi realizada com o objetivo de identificar os sintomas característicos do TEAp e desenvolver os itens. Realizou-se análise de juízes com 7 especialistas, e análise semântica com 8 professoras. A concordância entre juízes foi calculada por meio do Índice de Validade de Conteúdo (IVC). A fim de verificar a estrutura fatorial do instrumento, realizou-se uma Análise Fatorial Exploratória (AFE) a partir dos dados coletados com 308 professores do 2º ao 5º ano, de 19 estados brasileiros, com média de idade de 42,9 anos. Foram elaborados 80 itens, dos quais 76 foram avaliados como relevantes para a composição da ESATA, após a análise de juízes. Obteve-se IVC total = 0,98. A AFE, mostrou um melhor ajuste dos dados numa estrutura bifatorial, sendo o primeiro fator denominado Leitura e Escrita, com cargas variando de .44 a .89, e o segundo fator denominado Matemática, com cargas variando de .57 a .94. Ambos os fatores explicaram 58% da variância. O  $\alpha$  de Cronbach para a escala total foi de .99, indicando excelente confiabilidade da ESATA com 74 itens.

**Palavras chave:** Transtorno Específico da Aprendizagem, avaliação neuropsicológica, dislexia, discalculia, escala psicométrica

## Abstract

Specific Learning Disorder (SLD) is a neurodevelopmental condition characterized by impairments in the acquisition of reading, writing and math skills, with a prevalence rate around 5% in schoolchildren. This disorder has a high rate of comorbidity between impairments in school skills, that is, children who are impaired in the domains of reading and writing often also have difficulties with math skills. For this reason, carrying out a comprehensive assessment of the individual's academic performance and functioning is important, and scales can be very useful in this process, especially because they allow the verification of the frequency at which symptoms are present in the child and in which domains there is greater impairment, and can also help in monitoring the effects of interventions. Currently, there is a shortage of psychometric scales for the screening of the disorder in schoolchildren in the national context. The present study aims to develop and present evidences of validity and reliability of the Escala de Avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem (ESATA), a Likert-type scale answered by the teacher for the screening of SLD symptoms in children aged 7 to 12 years, students from 2nd to 5th grade. A literature review was carried out in order to identify the characteristic symptoms of SLD and develop the items. An expert panel review was performed with 7 experts, as well a semantic analysis with 8 teachers. Judge's agreement was calculated using the Content Validity Index (CVI). In order to verify the factor structure of the instrument, an Exploratory Factor Analysis (EFA) was performed based on data collected from 308 2nd to 5th grade teachers, from 19 Brazilian states, with an average age of 42.9 years. 80 items were developed, and 76 were evaluated as relevant for the composition of ESATA, after the expert panel review. Total CVI = 0.98 was obtained. EFA showed a better fit of the data in a bifactorial structure. The Reading and Writing factor presented loads ranging from .44 to .89, and the Mathematics factor presented loads ranging from .57 to .94. Both factors explained 58% of the variance. Cronbach's  $\alpha$  for the full scale was .99, indicating excellent reliability of ESATA with 74 items.

**Keywords:** Specific Learning Disorder, neuropsychological assessment, dyslexia, dyscalculia, psychometric scale



## **Lista de Quadros e Figuras**

### **Capítulo 2**

Quadro 1. Transtorno Específico da Aprendizagem: Critério A ..... 22

Figura 1. Dificuldade de aprendizagem *versus* Transtorno Específico da Aprendizagem..... 25

### **Resultados**

Figura 2. Diagrama de declividade da análise fatorial..... 60

## **Lista de Tabelas**

### **Método**

Tabela 1. Caracterização da amostra de participantes da análise semântica por rede de ensino e tempo de atuação.....	50
Tabela 2. Caracterização dos participantes da AFE.....	51
Tabela 3. Participantes por ano no Ensino Fundamental I.....	52
Tabela 4. Participantes por região.....	52

### **Resultados**

Tabela 5. Reformulações dos itens da ESATA conforme sugestão dos juízes.....	53
Tabela 6. Análise Fatorial Exploratória da ESATA.....	56
Tabela 7. Análise Fatorial Exploratória da ESATA com 3 fatores.....	58
Tabela 8. Correlação entre os itens dos 3 domínios.....	61
Tabela 9. Análise Fatorial Exploratória da ESATA com 2 fatores.....	61

## **Lista de Siglas e Abreviaturas**

<b>AFC</b>	Análise Fatorial Confirmatória
<b>AFE</b>	Análise Fatorial Exploratória
<b>ANS</b>	Approximate Number Sense
<b>CID</b>	Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde
<b>DP</b>	Desvio padrão
<b>DSM-5</b>	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
<b>ESATA</b>	Escala de Avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem
<b>HD</b>	Hemisfério Direito
<b>HE</b>	Hemisfério Esquerdo
<b>IVC</b>	Índice de Validade de Conteúdo
<b>KMO</b>	Kaiser-Meyer-Olkin
<b>KR-20</b>	Kuder-Richardson
<b>LPI</b>	Tarefa de Leitura de Palavras Isoladas
<b>NEUPSILIN</b>	Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil
<b>PAF</b>	Principais Eixos Fatoriais ( <i>principal axis factoring</i> )
<b>PROLEC</b>	Provas de Avaliação dos Processos de Leitura
<b>RAN</b>	Rapid Automated Naming
<b>RMf</b>	Ressonância Magnética Funcional
<b>SNC</b>	Sistema Nervoso Central
<b>TDAH</b>	Transtorno de Déficit de Atenção/Hiperatividade
<b>TDE-II</b>	Teste de Desempenho Escolar
<b>TEAp</b>	Transtorno Específico da Aprendizagem
<b>TRI</b>	Teoria de Reposta ao Item

## Sumário

Resumo.....	7
Abstract.....	8
Lista de figuras.....	9
Lista de tabelas.....	10
Lista de siglas e abreviaturas.....	11
Introdução.....	13
1 Habilidades Escolares Básicas no Neurodesenvolvimento Típico.....	15
1.1 Leitura e escrita.....	15
1.2 Habilidades matemáticas.....	19
2 Transtorno Específico da Aprendizagem: Conceito e Características.....	23
2.1 Dislexia: prejuízos nas habilidades de leitura e escrita.....	27
2.2 Discalculia: prejuízos nas habilidades aritméticas.....	30
3 Avaliação Neuropsicológica no diagnóstico do Transtorno Específico da Aprendizagem...	32
3.1 Escalas para avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem.....	36
4 Procedimentos de Construção e Validação de Escalas Psicométricas.....	38
4.1 Visão geral das etapas de construção e validação.....	41
4.2 Evidências de validade baseada no conteúdo.....	43
4.3 Evidências de validade baseada na estrutura interna.....	45
4.4 Confiabilidade.....	47
Problema.....	50
Objetivos.....	50
Hipótese.....	50
Método.....	51
Resultados.....	55
Discussão.....	65
Considerações Finais.....	70
Referências.....	72

## **Introdução**

Segundo a 5ª edição do *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais* (DSM-5), o Transtorno Específico da Aprendizagem (TEAp) consiste numa condição clínica neurodesenvolvimental, ou seja, que surge na infância durante os períodos iniciais de desenvolvimento do Sistema Nervoso Central (SNC), caracterizada por dificuldade acentuada na aquisição das habilidades escolares de leitura, escrita e matemática. Os sintomas são concebidos enquanto fenótipos de comprometimentos cognitivos associados a fatores neurobiológicos e ambientais, e tendem a ser persistentes, mesmo que o indivíduo tenha recebido auxílio adicional em casa ou na escola, podendo se limitar a apenas uma habilidade acadêmica, como a leitura de palavras isoladas ou cálculo. O transtorno apresenta alta prevalência em crianças em idade escolar, variando de 5 a 15% na população mundial, o que torna relevante a identificação precoce a fim de que os impactos negativos associados sejam minimizados ao longo do desenvolvimento (APA, 2014).

No processo diagnóstico do TEA, o DSM-5 e outros guidelines enfatizam a importância de que seja realizada uma avaliação abrangente, podendo esta ser composta por entrevista clínica aprofundada, observação, revisão de relatórios escolares, administração de testes acadêmicos psicometricamente apropriados e escalas classificatórias (Schulte-Körne, 2010; APA, 2014; Galuschka & Schulte-Körne, 2016). Considerando tais aspectos e incluindo a importância de que também sejam examinadas outras funções cognitivas, como inteligência, linguagem, funções executivas e processamento visuoespacial, dentre outras, a fim de que seja delineado o perfil individual e realizado o diagnóstico diferencial de outras condições, é comum que a investigação do TEA ocorra no contexto da avaliação neuropsicológica, a qual, resumidamente, tem por objetivo examinar o funcionamento cognitivo e comportamental do indivíduo, associando-o ao funcionamento do Sistema Nervoso Central (SNC) (Haase & Santos, 2014; Ciasca, Lima & Ribeiro, 2016; Alves, 2018).

Na avaliação neuropsicológica, o uso de escalas de rastreio sintomatológico é importante na medida em que complementa os dados obtidos na testagem, uma vez que os testes nem sempre apresentam validade ecológica satisfatória, conceito este que reflete o quanto os instrumentos utilizados se aproximam das situações reais vivenciadas pelo indivíduo, em relação ao seu funcionamento cotidiano (Malloy-Diniz, Mattos, Abreu & Fuentes, 2016; Pasquali, 2017).

As escalas permitem a verificação da presença de sintomas, bem como mensuram a intensidade e a frequência dos mesmos, além de serem úteis no monitoramento dos efeitos das intervenções, geralmente consistindo num recurso econômico, de simples administração. No que diz respeito ao respondedor, podem ser preenchidas pelo próprio indivíduo, quando são de autoavaliação, pelos familiares, professores e outras pessoas com quem o mesmo convive, ou pelo avaliador (Gorenstein & Wang, 2016; Castellanos, Kronenberger & Pisoni, 2018).

Nesse cenário, a fim de contribuir para o rastreamento dos sintomas referentes ao TEAp em indivíduos em idade escolar, tanto nos contextos clínico e educacional quanto na pesquisa, o presente trabalho teve por objetivo apresentar a construção e validação de uma nova escala para rastreamento, a Escala de Avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem (ESATA). A escala é do tipo Likert, no qual os itens contêm categorias de respostas gradativas a respeito da frequência em que os sintomas encontram-se presentes no indivíduo avaliado (Gorenstein & Wang, 2016).

A ESATA é composta por itens concernentes aos prejuízos em leitura, expressão escrita e matemática, englobando os três domínios de habilidades que podem estar comprometidos no transtorno. A justificativa de tal composição deve-se ao fato de haver alta prevalência de comorbidade entre as diferentes manifestações do TEAp, cerca de 7,6%, o que reflete uma considerável probabilidade de crianças com problemas em leitura e escrita também apresentarem prejuízos na matemática (Haase, Moura, Chagas & Wood, 2011; Moll, Kunze, Neuhoff, Bruder & Schulte-Körne, 2014; Bastos, Cecato, Martins, Grecca & Pierini, 2015). Em relação ao respondente, a ESATA é destinada aos professores das crianças avaliadas, considerando-os enquanto melhores informantes do desenvolvimento acadêmico de seus alunos, devido ao fato de os sintomas serem mais evidentes no contexto da sala de aula (Feitosa, Del Prette & Loureiro, 2007; APA, 2014). Quanto à etapa da educação básica, a escala abrange o Ensino Fundamental I, visto que os sintomas do transtorno se tornam mais proeminentes neste nível do ensino, quando há um aumento nas demandas de aprendizagem (Fortes et al., 2016).

## 1 Habilidades Escolares Básicas no Neurodesenvolvimento Típico

A aquisição das habilidades de leitura, escrita e matemática constitui um marco do desenvolvimento acadêmico, consistindo num processo progressivo e fundamental ao aprendizado das diversas disciplinas que compõem o currículo escolar (Seabra, 2019). No que se refere aos fatores intrínsecos envolvidos nessa conquista, pode-se considerar diversos níveis de análise, como o genético, o neurobiológico, o cognitivo, o socioemocional e o comportamental, os quais atuam em conjunto e estão inter-relacionados (Bau & Silva, 2016; Ohlweiler, 2016b; Gonçalves, Viapiana, Abreu, Sartori & Fonseca, 2019). No presente capítulo, a linguagem escrita e as habilidades matemáticas serão descritas considerando modelos de funcionamento cognitivo e seus respectivos correlatos neuroanatômicos, numa perspectiva neuropsicológica.

### 1.1 Leitura e escrita

Segundo Dias & Oliveira (2013), a linguagem escrita consiste num dos temas mais estudados pela neuropsicologia, e grande parte das pesquisas se debruça sobre a habilidade de leitura, no nível do reconhecimento de palavras. A linguagem, por si, é uma função neuropsicológica complexa, e a leitura e escrita são somente alguns dos componentes desse arcabouço, o qual é composto por componentes mais básicos, tais como: a) *fonológico*: percepção e produção dos sons que compõem as palavras; b) *morfológico*: combinação dos fonemas na formação das palavras; c) *semântico*: significados das palavras; d) *sintático*: regras para a estruturação das palavras numa frase; e) *pragmático*: uso e interpretação da linguagem em diferentes contextos sociais; f) *prosódico*: envolve os padrões de entonação, ritmo e duração da fala; g) *lexical*: constitui o repertório linguístico, ou vocabulário, do indivíduo (Trevisan et al., 2012; Salles, Rodrigues & Corso, 2018). Na aprendizagem escolar, os componentes semântico e sintático participam de todo o processo de desenvolvimento, sendo os componentes fonológico e morfológico mais requisitados nos períodos iniciais da escolarização (Gonçalves et al., 2019).

No desenvolvimento da linguagem, estes componentes se estruturam de modo a formar sistemas integrados, permitindo a comunicação efetiva entre os indivíduos, o que se dá por meio de um processo sequencial e ordenado. Assim, inicialmente, o bebê é capaz de explorar os fonemas por meio de vocalizações, sem emitir palavras compreensíveis, etapa caracterizada como pré-linguística. Conforme avança em termos de maturação neurológica e complexidade das experiências de socialização, a criança torna-se capaz de discriminar os fonemas, emitir

palavras isoladas compreensíveis e, posteriormente, dominar as regras de combinação das palavras para a formação de frases, utilizando a linguagem com o intuito de comunicar-se no contexto social (Trevisan et al., 2012; Oliveira, 2017). Outrossim, a linguagem oral fundamenta o desenvolvimento da linguagem escrita, sendo que ambas também compartilham substratos neuroanatômicos específicos, tais como as regiões frontais e temporoparietais do córtex envolvidas na produção e na compreensão da fala (Cosenza, 2014; Gonçalves et al., 2019).

Ao longo dos anos, diversos modelos foram propostos para a compreensão da leitura e escrita, sendo que os que têm recebido mais atenção e aceitação por parte da comunidade científica são os modelos de dupla-rota, por serem mais abrangentes e explicarem tanto o funcionamento típico quanto o atípico, quando se observa prejuízo (Salles et al., 2018).

De acordo com essa perspectiva, as habilidades de leitura e escrita são possibilitadas por duas rotas, ou vias, independentes: a lexical e a fonológica. Para isso, entende-se que os indivíduos são dotados de um sistema de memória envolvido no armazenamento de palavras com suas respectivas representações gráficas, semânticas e de pronúncias, denominado léxico mental (Coltheart, 2013). Assim, na leitura ou escrita por meio da rota lexical, as palavras armazenadas no léxico são rapidamente acessadas, permitindo ao indivíduo ler e escrever palavras de forma fluente. Por outro lado, a rota fonológica consiste numa via indireta, não possibilitando a conexão direta com representações lexicais armazenadas, e é utilizada na leitura e escrita de palavras desconhecidas. Portanto, ao ler ou escrever por meio da rota fonológica, o indivíduo precisa converter os grafemas em fonemas e os fonemas em grafemas, respectivamente, aplicando regras de correspondência letra-som. Por não possuir os registros das palavras no léxico mental, a leitura/escrita por meio da rota fonológica é mais lenta e sujeita a erros, como os de regularização – aplicação da correspondência regular entre grafema e fonema em palavras irregulares, como em “existir” escrita como “ezistir” e lida como “echistir” (Moojen & França, 2016; Salles et al., 2018; Sartori et al., 2019).

Espera-se que um leitor proficiente utilize adequadamente ambas as rotas quando na decodificação de palavras, dependendo das características dos estímulos, como a frequência de ocorrência na língua, a familiaridade, a regularidade e o tamanho, entre outras (Salles et al., 2018). Em relação à regularidade, um dos aspectos que influenciam o nível de proficiência e interferem na aprendizagem da leitura e escrita diz respeito ao nível de transparência da língua, que se refere aos padrões de consistência grafema-fonema existentes. No Brasil, considera-se que o português falado consiste numa língua de transparência intermediária, pois, apesar de haver correspondências unívocas entre letras e sons, observa-se também a existência de



irregularidades, as quais interferem no reconhecimento automático de palavras, na fluência de escrita e na compreensão leitora (Nogueira & Cárnio, 2018).

Na aquisição da leitura e escrita, discussões têm sido realizadas sobre a implicação do processamento fonológico, o qual está envolvido na percepção, armazenamento, recuperação e manipulação dos sons da linguagem, compreendendo as habilidades de consciência fonológica, acesso lexical e memória operacional fonológica (Tenório & Ávila, 2012). A consciência fonológica refere-se à habilidade de perceber e manipular os sons das língua, consistindo num dos principais preditores do desempenho em leitura. É o que permite a compreensão da estrutura das palavras no que diz respeito aos fonemas e sílabas, possibilitando, por exemplo, a combinação de sílabas na formação de palavras, a segmentação dos sons constituintes e a identificação de rimas e aliterações (Seabra & Capovilla, 2012; Silva, Moura, Wood, & Haase, 2015). O acesso lexical, por sua vez, compreende a habilidade de acessar as representações fonológicas armazenadas na memória de longo prazo, permitindo a nomeação automatizada rápida (*rapid automatized naming* – RAN), associada à fluência leitora (Moura, Moreno, Pereira & Simões, 2014). Já a memória operacional fonológica está implicada na manutenção temporária das informações verbais a fim de que seja realizada a adequada manipulação mental, associando-se à consciência fonológica (Tenório & Ávila, 2012).

Conforme o modelo de memória operacional proposto por Baddeley e Hitch (1974), as informações podem ser temporariamente armazenadas neste tipo de memória a partir de dois componentes distintos: a alça fonológica e o esboço visuoespacial. Na alça fonológica, as informações auditivo-verbais são mantidas mentalmente ativas de modo que o indivíduo possa trabalhar com elas, seja para digitar um número de telefone ou para compreender um texto, por exemplo. Quando as informações a serem mantidas são de natureza visuoespacial, tais como imagens e localizações, as mesmas são processadas no esboço visuoespacial. O que confere ao indivíduo a capacidade de manipulação e resgate dessas informações são outros dois componentes propostos no modelo: o executivo central e o retentor episódico. O primeiro atua como um sistema de gerenciamento de informações e controle atencional, permitindo a manipulação e a atualização mental de informações em tarefas mais complexas, que exigem maior esforço cognitivo. Já o segundo possibilita a integração das informações estocadas na alça fonológica e no esboço visuoespacial, bem como recupera informações da memória de longo prazo, tornando-as disponíveis para a utilização (Mecca, Dias & Abreu, 2019; Ribeiro, Silva & Santos, 2016).

Diversos estudos têm demonstrado a associação entre memória operacional e desempenho acadêmico (Ribeiro, Silva & Santos, 2016; Santos, Garcia & Piovezana, 2019). Há evidências de que, juntamente com o vocabulário, a memória operacional contribui para o desempenho em leitura (Piccolo & Salles, 2013) e que também é preditora da habilidade de consciência fonológica e da eficiência leitora (Campen, Segers & Verhoeven, 2018). Na escrita, está implicada no planejamento da produção textual nos anos finais do ensino fundamental (Decker, Roberts, Roberts & Stafford, 2016) e, em relação à matemática, associa-se ao cálculo mental e à transcodificação numérica (habilidade de conversão entre as notações verbal e arábica) (Lopes-Silva, Moura, Júlio-Costa, Haase & Wood, 2014; Silva, Ribeiro & Santos, 2015).

Além do desempenho em leitura, a memória operacional também está envolvida na compreensão leitora (Faria & Júnior, 2013). Segundo o modelo de Walter Kintsch (1988), a compreensão de textos ocorre em duas etapas, uma de construção e outra de integração. Na construção, a leitura ativa os significados das palavras na memória de longo prazo, resultando na formação de um texto-base organizado em dois níveis: a microestrutura, contendo uma rede de ideias derivada dos significados das palavras lidas, e a macroestrutura, que corresponde aos tópicos globais abordados no texto. Na etapa de integração, essas informações são relacionadas com o conhecimento prévio, proporcionando a elaboração de um modelo mental da situação descrita no texto e, conseqüentemente, a compreensão. Nesse processo, a memória operacional é fundamental na associação entre as informações lidas e o conhecimento anteriormente adquirido, na formação de inferências e na seleção dos conteúdos mais relevantes. Dentre os modelos de compreensão leitora, o de Kintsch demonstra ser o mais influente, enfatizando o papel da memória operacional e de longo prazo (Curso, Sperb & Salles, 2012; Salles et al., 2018).

No que diz respeito aos correlatos neuroanatômicos envolvidos nas habilidades de linguagem escrita, estudos de imagem utilizando Ressonância Magnética Funcional (RMf) demonstram que o circuito envolvendo a porção ventral dos lobos occipital e temporal e a porção dorsal do giro temporal superior, estendendo-se a áreas temporoparietais e ao giro frontal inferior no hemisfério esquerdo (HE) está implicado na leitura proficiente (Fletcher & Grigorenko, 2017). O giro frontal inferior no HE, também conhecido como área de Broca, armazena informações sobre os sons contidos nas palavras e associa essas informações a regiões motoras, mesmo durante a leitura silenciosa. As regiões temporoparietais, envolvendo o giro temporal superior – o qual se sobrepõe à área de Wernicke – o giro supramarginal e o giro

angular atuam, respectivamente, na identificação de fonemas, na associação grafema-fonema e no processamento dos significados das palavras. Já o circuito occipitotemporal inclui o giro fusiforme e o giro temporal inferior, os quais processam informações visuais, como letras e palavras escritas. Estas regiões são consideradas clássicas no que se refere ao padrão de ativação neuronal durante a leitura (Kearns, Hancock, Hoefft, Pugh & Frost, 2018).

Em relação à compreensão leitora, um conjunto complexo de regiões são comumente relatadas em estudos de processamento textual, abrangendo o lobo temporal anterior, o giro temporal inferior, o giro frontal inferior, o sulco frontal inferior, a área motora suplementar, o cerebelo e áreas adjacentes ao sulco temporal superior. Também observou-se que o giro angular, o córtex cingulado anterior e o córtex pré-frontal ventromedial participam do processo de construção de inferências e associação do conteúdo do texto com informações da memória de longo prazo (Moss, Schunn, Schneider, McNamara & VanLehn, 2011).

Estudos de neuroimagem envolvendo a expressão escrita são escassos, porém há evidências de que regiões específicas no cerebelo, além do giro frontal medial, o giro frontal superior esquerdo e regiões intraparietais e parietais superiores do HE estão implicadas (Fletcher & Grigorenko, 2017).

## **1.2 Habilidades matemáticas**

Compreende-se por cognição numérica o conjunto de habilidades que possibilitam ao indivíduo o processamento de quantidades numéricas, envolvendo o entendimento implícito de numerosidade, ordinalidade, contagem e aritmética simples (Molina et al., 2015). Há relatos de que mesmo os recém-nascidos já possuem capacidades elementares de quantificação, o que seria reflexo de uma habilidade inata para representar e manipular magnitudes numéricas não simbólicas (Bastos, 2016; Ribeiro et al., 2016). Nesse sentido, a cognição numérica abrange desde habilidades mais básicas, como o senso numérico, até habilidades mais complexas, como o cálculo (Silva, Ribeiro & Santos, 2015).

Em termos de desenvolvimento, a cognição numérica se estrutura hierarquicamente em 4 passos, conforme proposto por von Aster e Shalev (2007), a saber: 1) *cardinal*: consiste no entendimento básico das quantidades, correspondendo ao aspecto semântico dos números e à habilidade inata de representação e manipulação de magnitudes numéricas não verbais, denominada senso numérico; 2) *sistema numérico verbal*: compreende a simbolização verbal das quantidades (p.ex.: três); 3) *sistema numérico arábico*: possibilita a associação das quantidades e palavras que as representam aos dígitos arábicos (p.ex.: 1,2,3); 4) *ordinalidade*:

consiste na organização mental das quantidades dentro de um continuum, formando a linha numérica mental que permite a identificação das posições ordinais dos números, uns em relação aos outros.

O sistema cardinal é o que possibilita habilidades como a subitização (identificação automática de pequenas quantidades), a aproximação (estimação de um valor aproximado para uma determinada quantidade) e a comparação. Os sistemas de simbolização linguística e arábica permitem a contagem verbal, a recuperação de fatos aritméticos (p.ex.:  $2+2=4$ ), o cálculo escrito e a relação par/ímpar, consistindo num pré-requisito para o desenvolvimento da linha numérica mental, a qual é responsável pelo cálculo aproximado e o raciocínio aritmético. Na idade pré-escolar, é possível observar um funcionamento elementar dos quatro passos, o que indica que o desenvolvimento da cognição numérica ocorre precocemente. Com exceção do senso numérico, que é inato e universal, os sistemas que compõem a cognição numérica dependem de instrução formal para o seu desenvolvimento (von Aster e Shalev, 2007; Ribeiro et al., 2016).

Em 1992, Stanislas Dehaene realizou uma revisão de diversos modelos de processamento numérico e desenvolveu o chamado modelo do código triplo, um dos mais influentes atualmente. Em sua perspectiva, os números podem ser representados mentalmente por meio de três códigos diferentes: o código auditivo-verbal, o código arábico visual e o código analógico de magnitude. O código auditivo-verbal é fundamentado em módulos de linguagem de uso geral, no qual a quantidade é manipulada por meio de sequências de palavras (p.ex.: cinquenta e dois). Já no arábico visual, os números são manipulados a partir de sequências de dígitos (p.ex.: 52). Por sua vez, o código analógico de magnitude compreende o aspecto semântico dos números, correspondendo à cardinalidade.

Assim, durante a leitura de algarismos, as sequências de dígitos são categorizadas na representação visual arábica, por meio de um processo ascendente (*bottom-up*). De maneira inversa, na escrita de algarismos, o código arábico interno é convertido em sequências de gestos motores correspondentes, num processo descendente (*top-down*). Similarmente, a recepção (input auditivo/escrito) e a produção (output falado/escrito) das palavras que representam as quantidades, possuem interface com o código auditivo-verbal. A representação analógica de magnitude recebe input apenas de procedimentos não-simbólicos relacionados à subitização e à estimação de quantidades (p.ex.: visualizar um conjunto de bolinhas e determinar um valor aproximado) (Dehaene, 1992).

Concebe-se que os três códigos de processamento numérico são interconectados, sendo que cada um é ativado a depender da tarefa (p.ex.: se envolve dígitos, palavras ou apenas quantidades de elementos). Entretanto, o código de magnitude é o que confere a identidade aos rótulos verbais e dígitos arábicos, no que diz respeito às quantidades que cada um representa. Por exemplo, em tarefas de comparação numérica, as magnitudes dos dígitos arábicos são acessadas neste código antes da comparação ser efetuada por meio do código de processamento arábico visual (Dehaene, 1992).

De acordo com cada código específico, três agrupamentos (*clusters*) de habilidades matemáticas podem ser definidos. O primeiro congrega as habilidades dependentes do código auditivo-verbal, tais como a contagem e a recuperação de fatos aritméticos, as quais dependem do processamento linguístico geral, seja falado ou escrito. Dessa forma, entende-se que as sequências de contagem são armazenadas como qualquer outra série automática, tal como as letras do alfabeto e os meses do ano, e as tabuadas de adição e multiplicação são parte de um léxico formado por associações verbais (p.ex.: dois mais quatro é igual a seis). O segundo cluster compreende as habilidades dependentes do código arábico visual, como o cálculo de multidígitos e o julgamento de paridade, as quais exigem um sistema de notação posicional no qual o valor de um número depende da posição que este ocupa na linha numérica. O terceiro cluster reúne as habilidades relacionadas ao código analógico de magnitude, como a comparação e a aproximação de quantidades (Dehaene, 1992).

Para Dehaene (1992), assim como concebido por von Aster e Shalev (2007), a cognição numérica consiste numa arquitetura modular em camadas na qual a representação de magnitudes, que é pré-verbal em sua constituição, fornece a base para o surgimento das demais habilidades que são dependentes da linguagem, como as já mencionadas contagem verbal, recuperação de fatos aritméticos e cálculo.

Com base no reconhecimento de que a linguagem verbal também participa do raciocínio matemático e das operações aritméticas, conforme delineado no modelo do código triplo, diversos pesquisadores passaram a investigar a contribuição das habilidades de processamento fonológico nesses domínios (Freitas, Ferreira & Haase, 2010; Silva et al., 2015; Lopes-Silva et al., 2016; Pappas, Malli, Kalpidi, & Drigas, 2018). No estudo realizado por Lopes-Silva e colaboradores (2014), por exemplo, verificou-se associação positiva entre a memória operacional verbal e a habilidade de transcodificação numérica. Os pesquisadores também observaram que a consciência fonológica atua como mediadora da memória operacional verbal. Nesse aspecto, é provável que a qualidade das representações fonológicas

influencie a capacidade de manipulação de quantidades por meio do código verbal, a qual é requisitada em tarefas desta natureza.

Baseando-se em evidências neuropsicológicas e em estudos de neuroimagem, Dehaene e Cohen (1995) também especificaram os correlatos neuroanatômicos do processamento numérico, partindo do modelo do código triplo. No HE, a via visual formada por regiões occipitais ventrais, especificamente a região do giro fusiforme, está envolvida no reconhecimento dos números em suas notações verbal e arábica. Quando as operações demandam o processamento da linguagem, observa-se ativação do circuito incluindo o giro frontal inferior e áreas perissilvianas do HE, tal como o giro angular. Para o processamento de quantidades e cálculos complexos, ambos os hemisférios participam, havendo uma implicação maior do hemisfério direito (HD) no processamento de magnitudes.

O sulco intraparietal está associado às habilidades de senso numérico, apresentando ativação bilateral. Em tarefas envolvendo aritmética, observa-se a ativação em redes extensas abrangendo as porções dorsolateral e ventrolateral do córtex pré-frontal, o córtex cingulado anterior, regiões temporoparietais e subcorticais, incluindo os gânglios da base (Júlio-Costa, Silva, Haase & Moura, 2018; Peters & Smedt, 2018).

Embora as habilidades acadêmicas consideradas acima possuam correlatos cognitivos e neuroanatômicos específicos, é importante salientar a participação das funções cognitivas de domínio-geral nesses processos, tais como a atenção, a memória e seus subtipos, as funções executivas e as funções motoras e perceptivas. O adequado funcionamento desses domínios mais amplos da cognição é igualmente fundamental para a aprendizagem e o desempenho escolar (Haase et al., 2011; Haase & Santos, 2014).

## 2 Transtorno Específico da Aprendizagem: Conceito e Características

A aprendizagem consiste num processo complexo, fortemente relacionado à memória, por meio do qual o indivíduo adquire, consolida e evoca informações, utilizando o conhecimento adquirido de modo a adaptar-se e a atender às exigências do ambiente (Ohlweiler, 2016a; Rotta, 2016). Sob uma perspectiva neurobiológica, caracteriza-se por modificações estruturais e/ou funcionais no SNC decorrentes do processamento de novos estímulos, e envolve aspectos sensorio-motores, afetivos e cognitivos, sendo influenciada tanto por fatores genéticos quanto ambientais (Bau & Silva, 2016; Riesgo, 2016).

No contexto educacional, a capacidade de aprender é mediada por fatores institucionais (p.ex.: condições físicas e estruturais do ambiente escolar, método pedagógico, qualificação e motivação do corpo docente), socioeconômicos (p.ex.: disponibilidade de materiais didáticos apropriados, interação família-escola, nível de escolaridade dos pais, renda e hábitos familiares de leitura) e aqueles intrínsecos à própria criança (p.ex.: estado de saúde, aspectos afetivos, cognitivos, sensoriais e motores) (Fortes et al., 2016; Catts & Petscher (2021). Em diferentes níveis de envolvimento, estas condições podem alterar as possibilidades de aprendizado acadêmico da criança e contribuir para o surgimento de dificuldades de aprendizagem diversas, as quais podem ou não estar associadas ao TEAp (Ohlweiler, 2016a).

Na mais recente edição do DSM-5, o TEAp foi agrupado na categoria dos transtornos do neurodesenvolvimento, a qual compreende as condições de início na infância, frequentemente precoce, que acarretam prejuízos no funcionamento pessoal, social, acadêmico e/ou profissional. Como o próprio nome designa, o transtorno refere-se especificamente ao processo de aprendizagem das habilidades acadêmicas, limitando-se às alterações nas habilidades de leitura, expressão escrita e matemática, podendo haver prejuízo num domínio isolado ou um padrão comórbido de comprometimento no qual os três domínios são afetados (APA, 2014).

Na codificação diagnóstica do TEAp, o mesmo pode ser classificado, de acordo com o domínio comprometido, em: a) *prejuízo na leitura*, quando as dificuldades na aprendizagem envolvem a precisão na leitura de palavras, a fluência e a compreensão leitora; b) *prejuízo na expressão escrita*, comprometendo a precisão na ortografia, na gramática e na pontuação, e a clareza ou organização da expressão escrita; c) *prejuízo na matemática*, quando as dificuldades envolvem o senso numérico, a memorização de fatos aritméticos, a fluência de cálculo e o raciocínio matemático (APA, 2014).

Compreendendo que mesmo os indivíduos com neurodesenvolvimento típico podem enfrentar maiores ou menores dificuldades no processo de aprendizagem, para definir o quadro como sendo um transtorno da aprendizagem é preciso que uma série de critérios seja atendida. O Quadro 1 apresenta os sintomas do TEAp que caracterizam o primeiro critério a ser satisfeito. É necessário que ao menos um dos sintomas descritos esteja presente e que tenha persistido por pelo menos 6 meses, mesmo que intervenções tenham sido direcionadas para resolver o problema (APA, 2014).

Quadro 1. Transtorno Específico da Aprendizagem: Critério A
<p><b>1. Leitura de palavras de forma imprecisa ou lenta e com esforço</b> Exemplo: lê palavras isoladas de forma incorreta ou lenta e hesitante.</p> <p><b>2. Dificuldade para compreender o sentido do que é lido</b> Exemplo: pode ler o texto com precisão, mas não compreende a sequência, as relações, as inferências ou os sentidos mais profundos do que é lido.</p> <p><b>3. Dificuldades para ortografar</b> Exemplo: pode adicionar, omitir ou substituir vogais e consoantes.</p> <p><b>4. Dificuldades com a expressão escrita</b> Exemplo: comete múltiplos erros de gramática ou pontuação nas frases.</p> <p><b>5. Dificuldades para dominar o senso numérico, fatos numéricos ou cálculo</b> Exemplo: perde-se no meio de cálculos aritméticos e pode trocar as operações.</p> <p><b>6. Dificuldades no raciocínio matemático</b> Exemplo: tem grave dificuldade em aplicar conceitos, fatos ou operações matemáticas para solucionar problemas quantitativos.</p>

Fonte: APA, 2014

Devido ao fato de serem persistentes, estes sintomas estão associados a desfechos negativos a curto e a longo prazo, principalmente quando o indivíduo não recebe diagnóstico e intervenção em tempo oportuno (Prando, Liedtke & Hopf, 2019). Tais impactos incluem baixa autoestima e senso de autoeficácia prejudicado, dificuldade de ajustamento social, evasão escolar e desemprego (Butterworth, Varma & Laurillard, 2011; Fortes et al., 2016; Galuschka & Schulte-Körne, 2016).

Considerando a variável desemprego como um impacto a longo prazo, Beer, Engels, Heerkens & Klink (2014) realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de determinar os fatores que dificultam ou facilitam a participação de adultos com TEAp com prejuízo em leitura



e escrita no contexto do trabalho. Os resultados indicaram que as dificuldades persistentes em ler e escrever e os sentimentos negativos relacionados ao transtorno são desafios constantemente vivenciados e que interferem na adaptação destes indivíduos no ambiente corporativo. Além disso, em alguns estudos, os participantes referiram trabalhar com atividades inferiores ao seu nível educacional. Enquanto aspectos positivos, foram mencionados, dentre outros, o suporte dos colegas e empregadores, o uso de tecnologia assistiva para facilitar a comunicação e o próprio fato de possuir um emprego.

Além da persistência, é necessário que as habilidades estejam significativamente abaixo do esperado para a idade, do ponto de vista quantitativo, levando à interferência no desempenho do indivíduo e em seu funcionamento cotidiano, o que deve ser confirmado mediante o uso de medidas de desempenho acadêmico padronizadas e individualmente administradas, num contexto de avaliação clínica ampla. Embora os escores de desempenho acadêmico possam variar a depender dos testes empregados, é necessário que o desempenho esteja abaixo da média populacional para a idade cronológica em, pelo menos, 1,5 desvio padrão (DP) para a confirmação do diagnóstico, ou, quando há evidências mais robustas de prejuízos, pode-se utilizar um limiar mais tolerante de 1 DP abaixo da média. No caso de indivíduos com 17 anos ou mais, a utilização de um teste padronizado pode ser substituída pela revisão de documentos referentes ao histórico escolar, como os boletins, que atestem a dificuldade e os prejuízos na aprendizagem desde cedo (APA, 2014; Haberstroh & Schulte-Körne, 2019).

No DSM-5, há a observação de que tais dificuldades têm início durante os anos escolares, sendo que, em alguns casos, podem tornar-se evidentes apenas quando as demandas ambientais excedem a capacidade do indivíduo. Isto é mais comum de ocorrer quando a criança adentra o Ensino Fundamental, período no qual precisa lidar com maiores cobranças e conteúdos cada vez mais complexos. Faz-se necessário, ainda, que os sintomas não sejam melhor explicados por condições outras, tais como deficiências intelectuais, limitações visuais ou auditivas não corrigidas, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução acadêmica, inadequações no ensino ou outros transtornos neuropsiquiátricos (APA, 2014; Fortes et al., 2016).

O DSM-5 providencia dois termos alternativos aos padrões de apresentação dos sintomas do TEAp, sendo Dislexia um termo utilizado em referência às dificuldades no reconhecimento preciso de palavras, na fluência leitora e na ortografia, e Discalculia um termo alternativo referente aos prejuízos envolvendo a matemática (APA, 2014). Estes termos também são comumente encontrados na literatura (Oliveira, Cardoso & Capellini, 2012; Kucian

& von Aster, 2015; Silva, Ribeiro & Santos, 2015; Ciasca et al., 2016; Moojen & França, 2016; Haberstroh & Schulte-Körne, 2019).

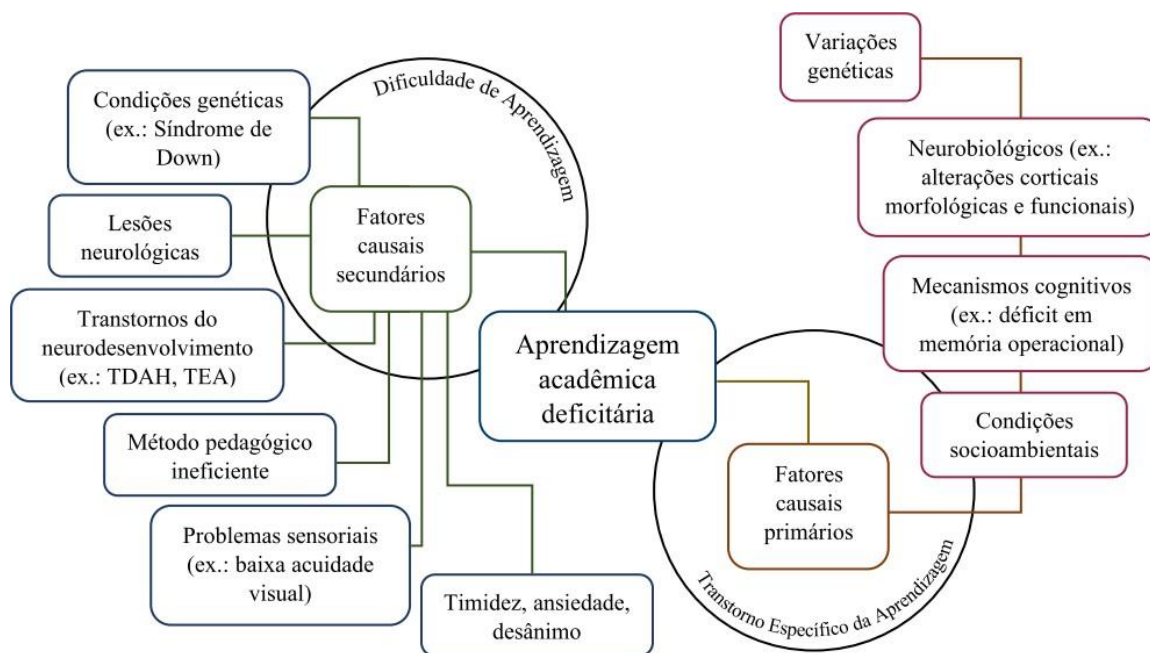
Ohlweiler (2016a) destaca que, com frequência, são utilizados termos como “distúrbios”, “dificuldades” e “transtornos” de forma indiscriminada em referência aos prejuízos acadêmicos apresentados por algumas crianças. Generalizações desse tipo podem dificultar a comunicação entre profissionais e a definição do quadro, podendo gerar impactos também no fornecimento de intervenção apropriada (Dias & Badin, 2015). Assim sendo, torna-se relevante compreender a distinção entre dificuldade de aprendizagem e transtorno da aprendizagem.

As dificuldades de aprendizagem referem-se àquelas alterações no aprendizado acadêmico decorrentes de interferências que podem advir do próprio indivíduo ou do ambiente, tais como: síndromes genéticas, lesões neurológicas, alterações sensoriais, doenças crônicas, timidez, ansiedade, método pedagógico inadequado, privações e vulnerabilidade socioeconômica. Por si, estas condições podem limitar a participação e o aprendizado do indivíduo. Entretanto, quando intrínsecos, esses fatores não são específicos do processo de aprendizagem (Rotta, 2016).

Por outro lado, quando se trata de um transtorno da aprendizagem, algumas peculiaridades são observadas, como nível intelectual dentro dos limites normais e ausência de alterações motoras ou sensoriais não corrigidas. Além disso, a aquisição das habilidades escolares frequentemente encontra-se prejudicada desde as fases iniciais do desenvolvimento acadêmico e os prejuízos tendem a persistir mesmo com auxílio adicional (Haase & Santos, 2014; Rotta, 2016; Ohlweiler, 2016a).

De acordo com esse raciocínio, no TEAp não existe outro fator causal que melhor explique a manifestação dos sintomas e, embora atualmente não seja possível delimitar uma etiologia específica, o que é comum aos transtornos do neurodesenvolvimento, compreende-se uma base etiológica multifatorial envolvendo aspectos genéticos, neurobiológicos, cognitivos e ambientais (Koerte et al., 2015; D’Mello & Gabrieli, 2018; Bau & Silva, 2016; Rotta & Pedroso, 2016). A distinção entre dificuldade e transtorno da aprendizagem, considerando possíveis fatores causais, encontra-se sintetizada na Figura 1.

Figura 1. Dificuldade de aprendizagem *versus* Transtorno Específico da Aprendizagem.



Fonte: elaborada pelo autor.

Como pode-se observar na Figura 1, as manifestações de uma aprendizagem acadêmica deficitária podem ser comuns tanto aos casos de dificuldades devidas a fatores secundários quanto aos casos em que há um transtorno da aprendizagem, o que exige a realização do diagnóstico diferencial entre ambas as condições. Exemplificando, uma criança que apresenta um padrão persistente de desregulação atencional poderá demonstrar dificuldades na leitura (p.ex.: fazer trocas de letras ou substituição de palavras) e no armazenamento de informações verbais. Apesar destas características também estarem presentes em um transtorno da aprendizagem, no caso desta criança elas provavelmente serão explicadas pela desregulação atencional, ou seja, a própria incapacidade de manter a atenção diante de distratores e por um período de tempo prolongado poderá prejudicar o aprendizado acadêmico, sem necessariamente haver um comprometimento intrínseco primário que caracterize um quadro de dislexia (Dias & Badin, 2015; Moojen & Costa, 2016).

## 2.1 Dislexia: prejuízos nas habilidades de leitura e escrita

Consistindo numa forma alternativa de se referir ao TEAp, a dislexia engloba os prejuízos especificados pelo DSM-5 nos domínios da leitura e da expressão escrita (APA, 2014; Moojen & França, 2016). É possível classificá-la, de acordo com o modelo de dupla rota, em

três tipos: sublexical, lexical e mista. Na dislexia sublexical, ou disfonética, observa-se um comprometimento no uso da rota fonológica, o que impossibilita a conversão fonema-grafema e/ou junção dos sons que formam uma palavra. No tipo lexical, também denominada dislexia disidética ou de superfície, o prejuízo encontra-se na rota lexical, havendo impedimento na leitura/escrita de palavras irregulares ou que não compõem o vocabulário do indivíduo. No tipo misto, o comprometimento é mais amplo e mais grave, envolvendo falhas tanto no acesso lexical quanto na operação da rota fonológica (Coltheart, 2013; Capellini & Germano, 2016; Moojen & França, 2016; Rotta & Pedroso, 2016).

Em indivíduos com dislexia do tipo sublexical, a dificuldade é mais proeminente no processamento de palavras desconhecidas, podendo haver certa preservação da rota lexical e desempenho adequado com palavras familiares. Durante a leitura e escrita, são comuns as tentativas de adivinhação das palavras e a ocorrência de erros de inversão, omissão e adição de fonemas ou sílabas. Já nos casos de dislexia lexical, o processamento se dá via rota fonológica, que é caracteristicamente mais lenta em seu funcionamento. Devido a isso, observa-se um padrão mais lentificado e vacilante na leitura e escrita, bem como frequentes silabações, retificações e repetições (Moojen & França, 2016).

Embora as manifestações possam variar entre os indivíduos, no geral, a dislexia é evidenciada por prejuízos na identificação, discriminação e reprodução de sequências de letras e sons; dificuldades na memorização de palavras, instruções e histórias; reversões e inversões de letras; vocabulário pobre e limitado para a idade cronológica; leitura e escrita incompreensíveis; substituição de palavras com escrita semelhante (p.ex.: contribuiu/construiu); junção de palavras; trocas, adições e omissões de letras (Schulte-Körne, 2010; APA, 2014; Ciasca et al., 2016).

Desde as primeiras descrições a respeito dos prejuízos na aprendizagem que caracterizam a dislexia, diversas hipóteses e teorias têm sido elaboradas com o intuito de explicar a origem do problema e fornecer parâmetros para o diagnóstico e a intervenção – para uma revisão das principais teorias, ver Capellini & Germano (2016). Atualmente, a hipótese mais relatada e também mais apoiada em termos de evidências é a de que haveria um déficit cognitivo específico na capacidade de processamento fonológico em indivíduos com dislexia, envolvendo os componentes de consciência fonológica, acesso lexical e memória operacional verbal (Germano, Reilhac, Capellini & Valdois, 2014; Moura et al., 2014; Navas, Ferraz & Borges, 2014; Campen et al., 2018; Chiaramonte, 2018).

No estudo realizado por Barbosa, Rodrigues, Toledo-Piza, Navas & Bueno (2015), os resultados demonstraram diferenças estatisticamente significativas nas habilidades de processamento fonológico em escolares com dislexia, em comparação ao grupo controle. Foram observados prejuízos na consciência fonológica em tarefas envolvendo discriminação e manipulação tanto de sílabas quanto de fonemas, bem como alterações na memória operacional fonológica. Por outro lado, os pesquisadores verificaram que em tarefas envolvendo memória operacional visuoespacial, não houve diferença entre os grupos. Evidências de comprometimento específico nas habilidades de processamento fonológico em indivíduos com dislexia também têm sido relatadas em outros estudos (Silva & Capellini, 2017; Diamanti, Goulandris, Stuart, Campbell & Protopapas, 2018; Chung & Lam, 2019).

Evidências de alterações funcionais em regiões cerebrais relacionadas ao processamento fonológico em crianças com dislexia também têm sido reportadas. Zuk e colaboradores (2018) analisaram os padrões de ativação neuronal durante tarefas de processamento fonológico entre indivíduos com dislexia e controles típicos. Observou-se que o grupo com dislexia apresentou hipoativação no circuito envolvendo o giro angular bilateral, o giro supramarginal esquerdo e o giro temporal superior direito, regiões implicadas nas habilidades de consciência fonológica. Outros estudos também demonstram alterações neuronais em áreas relacionadas à leitura, como o giro fusiforme, o giro frontal inferior e conexões temporoparietais no HE (Fletcher & Grigorenko, 2017; D'Mello & Gabrieli, 2018; Kearns et al., 2018).

Embora existam estudos evidenciando comprometimentos específicos nas habilidades de processamento fonológico em indivíduos com dislexia, quando comparados a indivíduos com desenvolvimento acadêmico típico, conforme mencionado anteriormente, há autores que argumentam contra a hipótese de déficit único enquanto fator causal do transtorno. Neste contexto, surge a perspectiva alternativa que defende um modelo causal multifatorial da dislexia, tendo como foco a heterogeneidade de manifestações comumente observada entre os indivíduos com o transtorno (Catts, McIlraith, Bridges & Nielsen, 2016; Poletti, Carretta, Bonvicini & Rossi, 2016; Giofrè et al., 2019).

Recentemente, Catts e Petscher (2021) propuseram um modelo causal multifatorial da dislexia, destacando diversos fatores de risco e de resiliência que podem contribuir para o surgimento do transtorno. De acordo com o modelo, o principal problema encontrado ao definir a dislexia com base em um único fator subjacente é o fato de que as dificuldades observadas no curso do desenvolvimento da leitura podem ser devidas a diversas condições, conforme

demonstrado nas pesquisas, incluindo fatores neurológicos, comportamentais e ambientais que interagem de diferentes maneiras, em diferentes contextos e indivíduos.

Dentre os fatores de risco, são mencionados os déficits fonológicos, prejuízos na linguagem, déficits atencionais e de funções executivas, problemas no processamento visual, baixo nível socioeconômico e adversidades psicossociais, como trauma e estresse. Segundo os autores, estes múltiplos fatores podem atuar aumentando a probabilidade de ocorrência da dislexia. Por outro lado, fatores de resiliência, tais como a instrução de qualidade, a mentalidade de crescimento, habilidades verbais, estratégias de enfrentamento adaptativas, o suporte dos professores e o relacionamento entre pais e professores reduziriam tal probabilidade. Sendo assim, os fatores de risco não são determinísticos, e sim probabilísticos, considerando a variabilidade das influências genéticas e ambientais no surgimento da dislexia. Isso significa que as dificuldades não são determinadas por nenhum fator isolado ou conjunto de fatores. Em vez disso, múltiplos fatores de risco atuam em conjunto, aumentando a probabilidade de ocorrência (Catts & Petscher, 2021).

A perspectiva de que os transtornos do desenvolvimento, como o TEAp, seriam melhor compreendidos a partir de modelos multifatoriais já foi anteriormente defendida por outros autores (Pennington, 2006; Zoccolotti & Friedmann, 2010), sendo que um dos principais tópicos abordados nesta perspectiva diz respeito à constatação de que nem todos os indivíduos com um transtorno do desenvolvimento apresentará prejuízos no suposto déficit específico – a exemplo da teoria da mente, no caso do autismo –, e nem todos os indivíduos com déficit específico (p.ex.: processamento fonológico deficitário) irá manifestar um transtorno (p.ex.: dislexia), o que colocaria em dúvida a hipótese do déficit causal único nestas condições (Astle & Fletcher-Watson, 2020).

## **2.2 Discalculia: prejuízos nas habilidades aritméticas**

A discalculia tem sido compreendida enquanto um transtorno heterogêneo no qual as habilidades de processamento numérico encontram-se comprometidas desde as fases iniciais de desenvolvimento. No geral, expressa-se por dificuldade nas seguintes habilidades: representação de magnitudes numéricas; contagem, comparações e estimativas; operações aritméticas; transcodificação; recuperação de fatos aritméticos e raciocínio matemático (APA, 2014; Kucian & von Aster, 2015; Silva et al., 2015; Bastos, 2016).

No que se refere à especificidade do déficit envolvendo o processamento numérico, não há consenso na literatura, e duas hipóteses têm sido debatidas e investigadas. A primeira

hipótese, denominada déficit do senso numérico aproximado (approximate number sense – ANS), considera que o senso numérico estaria comprometido em indivíduos com discalculia. Na segunda hipótese, concebe-se que o déficit primário estaria no acesso às magnitudes numéricas, denominada hipótese do déficit de acesso (Butterworth et al., 2011; Moll, Göbel & Snowling, 2014).

De acordo com a hipótese do déficit no senso numérico, o comprometimento na habilidade básica de discriminação rápida e aproximada de magnitudes numéricas acarreta prejuízo no desenvolvimento das habilidades aritméticas, as quais dependem da preservação do senso numérico, que é inato. Já segundo a hipótese do déficit de acesso, os prejuízos observados na discalculia decorrem de um comprometimento na capacidade de acessar a magnitude numérica a partir dos símbolos verbais e arábicos que a representam. Independentemente da especificidade do comprometimento, se no senso numérico, se no acesso às representações de magnitude, ambas as hipóteses explicam o déficit no processamento numérico enquanto primário na discalculia, assim como o déficit no processamento fonológico é primário na dislexia (Haase & Santos, 2014; Moll, Göbel & Snowling, 2014).

No estudo realizado por Skagerlund & Traff (2016), crianças com discalculia foram divididas em dois grupos de acordo com os déficits observados em matemática: um grupo com déficit específico, envolvendo dificuldade com os fatos aritméticos, e um grupo com déficit mais geral, envolvendo amplas dificuldades matemáticas. Os resultados demonstraram que apenas o grupo com déficits mais amplos apresentou prejuízos em habilidades do senso numérico, enquanto no grupo com déficit específico a dificuldade residia na associação entre as magnitudes numéricas e as representações simbólicas.

Em outro estudo, observou-se que, quando comparadas com controles típicos, crianças com discalculia apresentam prejuízos tanto em tarefas envolvendo habilidades não simbólicas associadas ao senso numérico (p.ex.: comparar quantidades de pontos coloridos apresentados em matrizes sem utilizar a contagem) quanto com o processamento de representações simbólicas (p.ex.: comparar o valor de um número em relação a outro) (Olsson, Ostergren & Traff, 2016). Estas evidências demonstram que o processamento numérico pode apresentar diferentes níveis de comprometimento em indivíduos com discalculia (Lafay, Pierre & Macoir, 2016; Ohlweiler, 2016a; Ribeiro et al., 2016; Wong, Ho & Tang, 2017; Júlio-Costa et al., 2018).

Evidências acerca de alterações neurofuncionais em indivíduos com discalculia demonstram hipoativação no sulco intraparietal bilateralmente, região requisitada em tarefas

que envolvem processamento numérico (Ashkenazi, Black & Menon, 2013; Peters & Smedt, 2018). Alterações na conectividade neuronal também têm sido relatadas nestes indivíduos em regiões parietais e occipitotemporais que estão envolvidas no processamento numérico simbólico (Butterworth et al., 2011; Kucian & von Aster, 2015; Rapin, 2016).

Além do processamento numérico, também têm sido encontrados déficits de processamento fonológico na discalculia. Nestes casos, o comprometimento linguístico associa-se a dificuldades em habilidades que são mais dependentes do processamento verbal, como o resgate de fatos aritméticos, especialmente envolvendo adição e multiplicação, e transcodificação numérica (Silva et al., 2015). A taxa de comorbidade entre dislexia e discalculia também é 3 a 4 vezes maior do que seria esperada ao acaso (Moll, Landerl, Snowling & Schulte-Körne, 2018). No estudo realizado por Bastos (2015) acerca da prevalência da discalculia em escolas públicas brasileiras, observou-se uma taxa de 7,8%. Porém, quando foram incluídas crianças que também apresentavam problemas de leitura e escrita, a prevalência de discalculia aumentou para 14,9%. Este mesmo padrão foi observado em outros estudos de prevalência (Fortes et al., 2016; Moll et al., 2018).

Além dos déficits cognitivos específicos, existe a discussão a respeito dos domínios cognitivos gerais que também poderiam estar comprometidos em indivíduos com TEAp, tais como as funções executivas (Varvara, Varuzza, Sorrentino, Vicari & Menghini, 2014), a atenção (Ruffino, Gori, Boccardi, Molteni & Facoetti, 2014), a velocidade de processamento (Moll, Göbel, Gooch, Landerl & Snowling, 2016) e o processamento visual (Cheng, Xiao, Chen, Cui & Zhou, 2018). Dessa forma, o desenvolvimento cognitivo abrangendo funções gerais, incluindo a inteligência, é importante de ser investigado na avaliação clínica, uma vez que comprometimentos nesses domínios podem maximizar os efeitos dos déficits específicos e dificultar a adoção de estratégias compensatórias que poderiam amenizar o impacto causado pelo transtorno no funcionamento do indivíduo (Haase & Santos, 2014; Ribeiro et al., 2016).



### **3 Avaliação Neuropsicológica no Diagnóstico do Transtorno Específico da Aprendizagem**

Por ser considerada uma condição do neurodesenvolvimento, o TEAp tem recebido ao longo dos anos a atenção da comunidade científica no âmbito das neurociências com o intuito de compreender os correlatos neurobiológicos e cognitivos subjacentes às dificuldades observadas, ressaltando-se, nesse contexto, os esforços da neuropsicologia, tanto no entendimento acerca do fenômeno quanto no delineamento de protocolos de avaliação diagnóstica e intervenção (Ise & Schulte-Körne, 2010; Gomides, Martins, Barbosa, Haase & Júlio-Costa, 2014; Galuschka & Schulte-Körne, 2016; Moll et al., 2016; Fletcher & Grigorenko, 2017; Pinheiro, Marques, & Leite, 2018; Prando et al., 2019).

A neuropsicologia se insere no campo das neurociências como uma especialidade que busca compreender as relações existentes entre o SNC, a cognição e o comportamento. Nessa perspectiva científica, o comportamento observável consiste numa expressão da atividade cerebral, ou seja, processos como o pensamento, a aprendizagem e as emoções, os quais podem ser manifestados em comportamentos (p.ex.: falar, escrever, andar, chorar), possuem todos mecanismos neurobiológicos subjacentes (Beaumont, 2008). De acordo com Costa e colaboradores (2015), a neuropsicologia é um campo clínico e experimental, e tem como objetivos o estudo, a avaliação, o entendimento e o tratamento de comportamentos, considerando a relação desses com o sistema nervoso.

No âmbito clínico, os neuropsicólogos voltam-se tanto para a avaliação quanto para a intervenção em condições que acometem o SNC, tais como lesões adquiridas provenientes de traumatismo cranioencefálico, distúrbios neuropsiquiátricos, quadros demenciais e transtornos do neurodesenvolvimento, dentre outras (Malloy-Diniz et al., 2016). Nesse sentido, a avaliação neuropsicológica consiste num exame das funções cognitivas e do comportamento, relacionando-os ao funcionamento normal ou prejudicado do SNC, a partir das queixas que são trazidas pelo indivíduo e/ou sua família. O estabelecimento de diagnósticos, a determinação etiológica dos sintomas, o prognóstico do caso e a delimitação de bases para a estruturação de intervenções, bem como o monitoramento da evolução do indivíduo, caracterizam os objetivos deste método de investigação (Camargo, Bolognani & Zuccolo, 2014; Alves, 2018).

Conforme discutido no capítulo anterior, no processo diagnóstico do TEAp diversas variáveis devem ser consideradas, incluindo idade, aspectos socioeconômicos e culturais, histórico escolar, histórico clínico, início, frequência e intensidade dos sintomas, tentativas anteriores de intervenção e perfil cognitivo e comportamental. Nesse contexto avaliativo, o

profissional deve embasar-se nos manuais diagnósticos disponíveis, como o DSM-5 e a CID (Classificação Internacional de Doenças), a fim de seguir as diretrizes estabelecidas para a investigação clínica abrangente do transtorno (APA, 2014; World Health Organization, 2021).

Em casos de prejuízos na aquisição das habilidades escolares, nos quais levanta-se a suspeita de um transtorno da aprendizagem, é desejável que a avaliação seja realizada por uma equipe multidisciplinar, envolvendo profissionais da psicologia, neurologia, fonoaudiologia e pedagogia, acolhendo a visão da família e dos professores acerca do impacto das dificuldades no funcionamento cotidiano do indivíduo em múltiplos contextos (Ciasca et al., 2016; Moojen & França, 2016; Haberstroh & Schulte-Körne, 2019). A avaliação neuropsicológica surge nesse processo contribuindo com o conhecimento acerca do funcionamento neuropsicológico do indivíduo, o que é importante para a realização do diagnóstico diferencial, pois a comorbidade entre transtornos do neurodesenvolvimento é frequente e em alguns casos os mesmos tendem a partilhar perfis comportamentais e cognitivos que exigem uma análise mais detalhada para a diferenciação (Dias & Badin, 2015; Alves, 2018).

Estima-se que aproximadamente 30% dos indivíduos com TEAp também cumprem critérios diagnósticos para TDAH (Pham & Riviere, 2015). Outras condições com as quais o transtorno também apresenta comorbidade são os transtornos da linguagem, transtorno do desenvolvimento da coordenação, Transtorno do Espectro Autista e transtornos de ansiedade (APA, 2014; Baldi, Caravale & Presaghi, 2018; Brina, Aversa, Rampoldi, Rossetti & Penge, 2018; Morsanyi, Bers, McComack & McGourty, 2018). Sendo assim, conhecer o perfil clínico característico de cada uma dessas condições é necessário para que seja possível esclarecer a origem dos sintomas observados e o impacto que cada transtorno gera no dia a dia do indivíduo, nos casos em que há comorbidades (Galuschka & Schulte-Körne, 2016).

Na avaliação neuropsicológica, diversos instrumentos e técnicas são utilizados com o objetivo de investigar o funcionamento cognitivo e comportamental e realizar diagnósticos diferenciais, tais como anamnese, entrevistas, observação comportamental, tarefas padronizadas, testes psicométricos e escalas de avaliação sintomática. Dentre as funções comumente examinadas, estão: inteligência, atenção, memória verbal e visuoespacial, linguagem oral, linguagem escrita, cognição numérica, funções executivas, gnosias, praxias, personalidade, cognição social e aspectos socioemocionais (Abreu, Wyzykowski, Canário, Guimarães & Reis, 2016; Malloy-Diniz et al., 2016).

No caso do TEAp, o DSM-5 prevê a necessidade de avaliação da inteligência, a fim de descartar possíveis deficiências nesse domínio, e do desempenho acadêmico por meio de instrumentos psicometricamente válidos e confiáveis (APA, 2014). Não obstante, no contexto da avaliação neuropsicológica em casos de suspeita do transtorno, geralmente avalia-se também as demais funções anteriormente descritas, com o objetivo de compreender déficits e potenciais cognitivos que servirão de base para a delimitação de estratégias terapêuticas apropriadas ao perfil neuropsicológico individual (Haase & Santos, 2014; Santos & Nascimento, 2016; Miranda, Borges & Rocca, 2018).

Em alguns casos, o diagnóstico de TEAp não será adequado logo de início, ainda que o desempenho escolar da criança esteja aquém do esperado e haja evidências de dificuldades em seu histórico de desenvolvimento. Isso porque outros fatores presentes podem estar explicando, em algum nível, as dificuldades acadêmicas, incluindo a idade, falhas ou insuficiência na instrução e no método de ensino, problemas emocionais (ex.: ansiedade) e outras adversidades psicossociais (Prando et al., 2019). Em tais circunstâncias, o critério de resposta à intervenção, ou RTI (*Response to Intervention*), pode ser empregado para refinar o diagnóstico (Machado & Capellini, 2014).

A proposta da RTI é oferecer intervenções direcionadas aos problemas identificados em crianças consideradas como sendo de risco para o TEAp (Haase & Santos, 2014). Em relação às dificuldades acadêmicas, a criança pode receber uma intervenção suplementar a curto prazo, na medida em que o seu progresso é monitorado por meio de reavaliações periódicas, por exemplo, com o uso de instrumentos de triagem. Dependendo da idade, como no caso de pré-escolares, se, porventura, não houver resposta à intervenção, um ensino mais especializado pode ser oferecido ou, no caso de crianças mais velhas, quando as dificuldades acadêmicas persistem mesmo após intervenção, o fechamento do diagnóstico pode ser possível. Sendo assim, o objetivo do critério da RTI é reduzir a possibilidade de falsos positivos no diagnóstico do TEAp (Machado & Capellini, 2014; Prando et al., 2019).

Em se tratando dos instrumentos de avaliação das habilidades escolares, atualmente, encontram-se disponíveis no Brasil algumas alternativas. A 2ª edição do Teste de Desempenho Escolar (TDE- II), contém subtestes de leitura, escrita e aritmética que abrangem do 1º ao 9º ano do Ensino Fundamental. O TDE-II oferece normas de desempenho para estudantes das redes pública e privada de ensino e também permite análises complementares, como a eficiência do desempenho, os principais erros de escrita e as estratégias utilizadas na realização de contas matemáticas (Stein, Giacomoni & Fonseca, 2019).

No 3º volume da coleção Avaliação Neuropsicológica Cognitiva – Leitura, Escrita e Aritmética (Seabra, Dias & Capovilla, 2013), também são disponibilizados testes validados com normas de desempenho para a avaliação das habilidades escolares, incluindo o Teste Contrastivo de Compreensão Auditiva e de Leitura, a Prova de Escrita sob Ditado e a Prova de Aritmética. Outros instrumentos de avaliação da competência leitora e da escrita são mencionados por Salles et al. (2018), como a Tarefa de Leitura de Palavras Isoladas (LPI), o Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil (NEUPSILIN-Inf) e as Provas de Avaliação dos Processos de Leitura (PROLEC).

Na avaliação neuropsicológica, além do uso de tarefas e testes psicométricos para investigação do desempenho, ressalta-se a importância da utilização de medidas que forneçam dados complementares mais válidos do ponto de vista ecológico acerca do funcionamento do examinando (Malloy-Diniz et al., 2016). Ocorre que muitas vezes os testes não se aproximam o suficiente das tarefas e desafios diários com os quais o indivíduo precisa lidar, o que significa que os comportamentos observados no ambiente de avaliação, onde muitas variáveis estão sob controle, podem não refletir as reais dificuldades vivenciadas pelo indivíduo em seu cotidiano. Para atender a esse propósito, destaca-se a utilização das escalas enquanto instrumentos suplementares à entrevista clínica e aos procedimentos de testagem e observação comportamental (Assis & Assis, 2016; Gorenstein & Wang, 2016).

### **3.1 Escalas para avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem**

Tendo em vista a utilidade desta ferramenta na avaliação, bem como a referência que o DSM-5 faz a respeito do seu uso na investigação do TEAp, foi realizada uma busca na literatura com o objetivo de identificar escalas de rastreio voltadas à mensuração de sintomas do transtorno. Verificou-se que, no Brasil, foi desenvolvida a *Escala de Leitura e Escrita* (ELE), a qual tem por objetivo rastrear dificuldades de aprendizagem em crianças e servir como uma medida complementar no diagnóstico da dislexia. Composta por 16 itens, a escala é do tipo Likert e tem por respondente o professor (Moraes, 2016). Em um estudo recente, foram apresentadas evidências de validade e confiabilidade do instrumento (Bassôa, Costa, Toazza & Buchweitz, 2021).

O *Inventário de Habilidades Sociais, Problemas de Comportamento e Competência Acadêmica para Crianças* (SSRS) consiste num instrumento traduzido, adaptado e validado para o Brasil cujo objetivo é avaliar o repertório de habilidades sociais e fornecer medidas adicionais de problemas comportamentais e de aspectos relacionados ao rendimento acadêmico,

tais como desempenho acadêmico geral, leitura, matemática, motivação e estímulo dos pais. Em relação à parte acadêmica, o aluno é avaliado em relação aos outros colegas de classe, podendo ser classificado numa posição que vai de “Entre os 10% piores” a “Entre os 10% melhores”. O SSRS é destinado à avaliação de crianças entre 6 e 13 anos, estudantes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental (Bandeira, Del Prette, Del Prette & Magalhães, 2009).

No âmbito internacional, um dos instrumentos encontrados para avaliação do TEAp em crianças foi o *Handwriting Proficiency Screening Questionnaire*, uma escala Likert respondida pelo professor que avalia a legibilidade e a eficiência de escrita e o bem-estar físico e emocional (Rosenblum, 2018). O instrumento também foi adaptado ao formato de autorrelato para estudantes de 7 a 14 anos, podendo ser utilizado nas áreas clínica e educacional (Rosenblum & Gafni-Lachter, 2015).

Também foram identificados o *Brief Assessment Tool for Handwriting*, voltado à avaliação da escrita e de aspectos emocionais a partir do preenchimento pelo terapeuta ocupacional ou pelo professor (Goldstand, Gevir, Yefet & Maeir, 2018), o *Colorado Learning Difficulties Questionnaire*, que avalia problemas acadêmicos e comportamentais, a ser respondido pelos pais (Willcutt et al., 2011), e o *Dyslexia Checklist for Chinese Children*, destinado à avaliação de leitura e escrita, linguagem oral e hábitos de leitura, também respondido pelos pais (Hou et al., 2018). Para a avaliação de adultos, foram encontrados o *Adult Dyslexia Checklist* (Jones, Asbjornsen, Manger & Eikeland, 2011) e o *Adult Reading Questionnaire* (Snowling, Dawes, Nash & Hulme, 2012), ambos de autorrelato, que mensuram dificuldades de leitura e escrita.

Pensando no respondente, as escalas destinadas ao professor têm a vantagem de identificar as dificuldades do aluno no contexto da sala de aula, que é onde as habilidades acabam sendo mais exigidas, e as dificuldades se tornam mais evidentes. Nesse caso, a descrição do desempenho do aluno na perspectiva do professor é de suma importância, inclusive porque ele é o profissional que também oferece a intervenção, no âmbito escolar, em termos de ensinar o aluno a ler, a escrever e a dominar as quantidades numéricas (Lindstrom, 2018).

No estudo realizado por Feitosa et al. (2007), cujo objetivo foi verificar a acuracidade do professor na identificação das dificuldades de aprendizagem, os resultados mostraram que os professores fizeram avaliações precisas a respeito do desempenho acadêmico dos alunos com dificuldades, situando-os corretamente abaixo da média esperada. Além disso, os professores foram capazes de identificar corretamente os alunos que precisariam ser encaminhados para

atendimento clínico. Sendo assim, fica evidente a importância de instrumentos que coletem informações sobre as habilidades escolares com base na visão do professor, como é o caso de algumas das medidas mencionadas anteriormente.

No geral, observou-se que os instrumentos identificados, tanto para crianças quanto para adultos, não se configuram como medidas abrangentes do TEAp, considerando todos os domínios da aprendizagem escolar. Isto é importante, tendo em vista a frequente comorbidade existente entre os prejuízos e a necessidade de avaliação ampla das habilidades acadêmicas (APA, 2014). Além disso, algumas das escalas também avaliam outras características, como problemas internalizantes e bem-estar, caracterizando-se como instrumentos mais gerais de rastreio.

Gorenstein & Wang (2016) fazem a observação de que, ao se utilizar uma escala com o objetivo de mensurar a probabilidade da presença de um determinado transtorno, é indispensável que o avaliador considere os dados obtidos à luz de outras fontes de informação, de forma complementar, valendo-se do julgamento clínico para a confirmação ou não da suspeita. Isto é necessário mesmo que o instrumento seja construído com base em critérios diagnósticos bem estabelecidos. Ao se utilizar uma escala com vistas à avaliação clínica de alguma condição, também é fundamental considerar suas qualidades psicométricas a fim de verificar o quão válida e consistente é para medir aquilo que se pretende (Bertola, 2019).

#### **4 Procedimentos de Construção e Validação de Escalas Psicométricas**

A Psicometria consiste num ramo da psicologia voltado à mensuração de variáveis que assumem conteúdo psicológico, especificamente, o comportamento humano e seus processos psíquicos (Pasquali, 2003; Cohen, Swerdlik & Sturman, 2014). Enquanto área do conhecimento, considerando aspectos teóricos e metodológicos, a psicometria é um campo bastante complexo cujas bases epistemológicas se fundamentam na integração entre teorias psicológicas e modelos matemáticos. A respeito disso, Pasquali (2003) enfatiza que a psicometria é uma ciência empírica, não matemática, e que, portanto, o seu interesse está nos fenômenos psicológicos, embora faça uso de parâmetros estatísticos e símbolos matemáticos.

Tendo em vista a complexidade da ciência psicométrica, cujo aprofundamento não é o objetivo do presente trabalho, o foco deste capítulo encontra-se na descrição dos pressupostos teóricos e dos procedimentos empíricos envolvidos no desenvolvimento de instrumentos de medida, mais especificamente, das escalas psicométricas. Para tanto, cabe uma definição deste tipo de instrumento, de seus objetivos e utilidade, bem como das etapas necessárias a serem seguidas desde a elaboração inicial até a verificação das propriedades que garantem a sua qualidade e adequação para os fins almejados.

As escalas podem ser compreendidas como instrumentos de medida destinados à operacionalização e quantificação de uma determinada característica ou um conjunto de características. A respeito do respondente, podem ser de autorrelato, quando respondidas pelo próprio indivíduo, ou de heterorrelato, quando respondidas por outra pessoa (Gorenstein & Wang, 2016). De acordo com o nível de mensuração, elas são classificadas em 4 tipos: nominais, ordinais, intervalares ou de razão (Cohen et al., 2014).

As escalas nominais constituem a forma mais simples de mensuração, permitindo a identificação de categorias que são mutuamente exclusivas (p.ex.: respostas do tipo “sim” ou “não”). As ordinais, além de classificar, permitem ordenar e diferenciar posições (p.ex.: níveis de escolaridade). Nas escalas do tipo intervalar, as respostas contêm intervalos iguais entre si, porém não possuem um ponto zero absoluto, ou seja, supõe-se que o avaliando apresente em algum nível o atributo medido (p.ex.: nível de QI). As escalas de razão, por sua vez, possuem todas as propriedades das demais, e inclui um ponto zero absoluto, permitindo inferir a ausência do atributo medido (p.ex.: renda) (Cohen et al., 2014).

Em sua caracterização, as escalas podem apresentar diferentes formas de obtenção e avaliação das respostas, dependendo do objetivo da mensuração (Gorenstein & Wang, 2016).

Na psicologia, a escala Likert é o formato mais comumente utilizado, o qual permite que as respostas aos itens sejam somadas de modo a produzir um escore bruto final acerca da característica medida (p.ex.: nível de ansiedade). Neste, os itens apresentam uma determinada quantidade de alternativas – geralmente cinco a sete – as quais variam dentro de um continuum, como discordo totalmente a concordo totalmente, normalmente com um valor implícito em cada categoria de resposta (Kyriazos & Stalikas, 2018).

Na avaliação, as escalas Likert produzem dados de nível ordinal, sendo que escores mais altos podem indicar maior ou menor intensidade do atributo medido, a depender de como os itens e as categorias de respostas foram construídos e ordenados (Cohen et al., 2014). Um exemplo deste tipo é a *Escala de Avaliação de Disfunções Executivas de Barkley* (BDEFS), a qual mensura a frequência de comportamentos associados ao funcionamento executivo por meio de 4 categorias de respostas que vão de “raramente ou nunca” a “muito frequentemente”, sendo que maiores pontuações indicam maiores dificuldades nas funções executivas (Barkley, 2018).

Cohen et al. (2014) mencionam que as escalas Likert costumam ser bastante confiáveis, o que explica o seu uso extensivo. Em contrapartida, Gorenstein & Wang (2016) argumentam que, apesar de serem facilmente aplicadas, elas também podem estar sujeitas a determinados tipos de vieses, sendo os mais comuns o viés de tendência central, o viés de aceitação ou aquiescência e o viés de desejabilidade. O primeiro refere-se à evitação do respondente em escolher respostas extremas, como “concordo totalmente” e “discordo totalmente”. O segundo, diz respeito à tendência a não responder conforme a verdadeira preferência, havendo um padrão de concordância ou aprovação das afirmativas presentes nos itens. Por sua vez, o último corresponde à busca por fornecer respostas mais “aceitáveis” ou “agradáveis”, por exemplo, devido a alguma pressão social.

Além das escalas Likert, outros modelos utilizados são a Escala Cumulativa de Guttman, na qual os itens são ordenados a fim de permitir que a concordância com uma determinada resposta também leve à concordância com as respostas inferiores a ela, e a Escala de Diferencial Semântico, caracterizada por adjetivos opostos (p.ex.: bom e ruim, adequado e inadequado) que medem o significado que a pessoa atribui a determinados objetos, eventos e conceitos dentro de um continuum (Kyriazos & Stalikas, 2018).

Nos contextos clínico e educacional, os dados obtidos na avaliação por meio de escalas podem fornecer informações preciosas a respeito das maiores dificuldades do indivíduo, o que



é fundamental no delineamento de metas terapêuticas. Outras vantagens deste tipo de instrumento incluem a simples administração, a economia, a redução da interferência da expectativa do examinador na avaliação e o fato de não exigir treinamento exaustivo para aplicação (Malloy-Diniz et al., 2016; Gorenstein & Wang, 2016).

#### **4.1 Visão geral das etapas de construção e validação**

De modo geral, o processo de desenvolvimento de instrumentos psicométricos compreende procedimentos teóricos, empíricos e analíticos cujas etapas podem variar dependendo do referencial metodológico adotado (Pasquali, 2003). Mais especificamente em relação ao desenvolvimento de escalas psicométricas, Kyriazos e Stalikas (2018), a partir da revisão de diversos referenciais, propuseram uma sequência de etapas, considerando uma perspectiva integrativa: 1) identificar a lacuna que justifique a necessidade de criação do instrumento; 2) definir uma base teórica que permita a seleção do construto e a conexão deste com comportamentos observáveis; 3) elaborar um conjunto de itens; 4) definir as especificações e os procedimentos de aplicação do instrumento; 4) solicitar a um painel de experts que avalie os itens quanto a sua qualidade e relevância; 5) realizar um teste piloto dos itens, analisá-los e revisá-los; 6) proceder aos estudos de validação; 7) desenvolver o manual técnico para aplicação, correção e interpretação.

Com base nestes procedimentos, levando em conta a ausência de uma escala que já sirva à finalidade pretendida, o primeiro passo consiste em conhecer e definir o construto que se pretende mensurar. Ter uma visão clara acerca do mesmo, a partir dos seus fundamentos teóricos, é o que irá estruturar as bases para a sua posterior operacionalização, ou seja, a elaboração dos itens que o irão representar (Kyriazos & Stalikas, 2018).

Operacionalizar um construto implica em partir do abstrato para o concreto, o que, de acordo com Pasquali (1998), constitui o momento mais crítico da elaboração do instrumento, visto que um dos parâmetros principais da medida consiste em demonstrar que os itens são representações legítimas do construto em questão, os quais precisam ser definidos com base no que se concebe ser uma expressão comportamental observável do conceito abstrato, devendo haver congruência entre ambos (Pasquali, 2017).

Para se chegar a este objetivo, a revisão de literatura é um dos métodos mais utilizados, pois permite compreender as formulações teóricas mais atuais que se tem do construto e identificar as consistências a respeito de quais seriam os atributos que mais acuradamente o representam. A partir desta revisão, elaboram-se uma lista o mais exaustiva possível com os

potenciais itens que irão compor o instrumento. Nessa etapa, é comum que muitos itens inicialmente elaborados não façam parte da versão final, porém, como regra, recomenda-se desenvolver cerca de 3 vezes mais itens do que a quantidade pretendida na composição definitiva da escala (Kyriazos & Stalikas, 2018).

A respeito desta etapa de operacionalização do construto, Pasquali (1998) menciona alguns critérios norteadores que visam auxiliar o pesquisador, dentre os quais encontram-se: 1. Critério comportamental: é necessário que o item expresse um comportamento e não algo abstrato; 2. Critério da simplicidade: expressar uma única ideia no item, a fim de evitar confusões; 3. Critério da clareza: o item deve ser elaborado com uma linguagem inteligível também para o estrato mais inferior da população-alvo; 4. Critério da relevância: o item deve ser pertinente ao construto e consistente com os demais itens. O autor também enfatiza que nenhuma definição operacional é capaz de cobrir totalmente a amplitude de um construto. No entanto, ela deve ser o mais abrangente possível.

Esta preocupação com a correspondência que deve existir entre o construto teórico e os itens diz respeito à necessidade de que o instrumento seja válido, do ponto de vista psicométrico, o que significa que ele deve ser adequado para medir aquilo que pretende. Isto porque não faria sentido, por exemplo, utilizar um instrumento para medir o nível de impulsividade em um indivíduo quando na verdade não é esta característica do comportamento que o mesmo mensura. Portanto, para garantir que a medida realmente é adequada para estimar um determinado construto, uma série de procedimentos deve ser rigorosamente realizada em busca de evidências que confirmem tal suposição (Cohen et al., 2014; Bertola, 2019).

Nesse sentido, a validade é o que permite a realização de interpretações acerca do resultado da mensuração, segundo a teoria utilizada para a construção do instrumento. Entretanto, ela não se configura como uma propriedade que o instrumento pode ou não apresentar, de forma categórica, e sim em qual nível é apoiada pelas evidências demonstradas nos estudos que as buscam (Bertola, 2019). Para isso, diferentes tipos de evidências de validade podem ser obtidas, cada uma com o seu propósito específico. No presente capítulo, serão abordadas as evidências de validade baseada no conteúdo e baseada na estrutura interna (Gorenstein & Wang, 2016; Pasquali, 2017).

## 4.2 Evidências de validade baseada no conteúdo

Estas evidências buscam demonstrar a adequação da representação do construto teórico por meio dos itens que constituem o conteúdo do instrumento. Por conteúdo, entende-se a estrutura dos itens, incluindo os temas e as palavras utilizadas, que são elaborados a partir dos tópicos que aquele construto engloba em sua definição, sendo importante haver uma delimitação de cada tópico quanto a sua importância na composição do instrumento. Assim, após a elaboração dos itens “candidatos” a compor a escala, prossegue-se às análises teórica e empírica destes em busca de evidências acerca da validade de seu conteúdo (Pasquali, 2017; Bertola, 2019). Na análise teórica, dois métodos são utilizados, de forma complementar: análise por juízes e análise semântica (Kyriazos & Stalikas, 2018).

A análise por juízes, ou análise de conteúdo, consiste na verificação da pertinência dos itens em relação ao fenômeno a ser mensurado, e envolve procedimentos qualitativos e quantitativos. Para a realização desta tarefa, inicialmente seleciona-se um painel de peritos na área do construto, os quais irão julgar cada item em termos de sua clareza e relevância na composição da escala. Nessa etapa, os juízes também podem propor a reformulação, inclusão ou exclusão de algum item. Na literatura, não existe consenso acerca da quantidade de juízes que deve participar da análise dos itens, havendo recomendações que variam de cinco a dez participantes. O que deve-se considerar, nesse caso, são as características do instrumento, a formação e a disponibilidade dos profissionais (Alexandre & Coluci, 2011; Gorenstein & Wang, 2016; Pasquali, 2017).

Geralmente, os juízes avaliam a relevância dos itens por meio de categorias de respostas, as quais podem variar, por exemplo, de “essencial” a “não necessário” ou de “representativo” a “não representativo” (Cohen et al., 2014). O grau de concordância entre os juízes acerca da pertinência dos itens pode ser calculado por meio de diferentes métodos, dentre os quais encontram-se o coeficiente Kappa ( $k$ ) e o Índice de Validade de Conteúdo (IVC). No teste de Kappa, o coeficiente é calculado com base nas proporções de concordâncias observadas e esperadas, podendo variar de  $<0$  (ausência de concordância) a 1 (concordância total). Por sua vez, o IVC é calculado considerando os itens que foram avaliados pelos juízes como sendo relevantes (Silva & Paes, 2012; Alexandre & Coluci, 2011).

Com o método do IVC, pode-se obter uma análise de cada item individualmente e do instrumento como um todo. A fórmula para avaliar os itens individualmente consiste na divisão do total de respostas relevantes pelo total de juízes que responderam ( $IVC = n \text{ relevantes} / n$

respostas). Para a análise do instrumento como um todo, uma das alternativas é o cálculo do quociente entre o total de itens avaliados como relevantes e o total de itens do instrumento ( $IVC = n \text{ itens relevantes} / n \text{ itens}$ ) (Alexandre & Coluci, 2011).

Quanto ao valor do IVC, a adequação depende da quantidade de juízes, sendo que, quanto mais próximo de 1, mais válido é o instrumento a respeito de seu conteúdo, uma vez que 1 representa concordância total entre os juízes acerca da pertinência do item em relação ao construto e sua relevância na composição da escala. Quando cinco ou menos juízes participam, é preciso obter um  $IVC=1$  para que o item seja considerado representativo. A partir de seis juízes, a recomendação é de que o IVC não seja inferior a 0,78. Contudo, como regra geral, um IVC aceitável deve possuir um valor a partir de 0,80 (Alexandre & Coluci, 2011; Yusoff, 2019).

Além da concordância entre os juízes, também é importante garantir que os itens sejam compreensíveis para o público ao qual a escala se destina, objetivo inerente à análise semântica. Nesse sentido, espera-se que a redação dos itens possua uma linguagem clara, precisa e acessível com vistas a evitar ambiguidades ou dificuldade no entendimento dos mesmos, o que envolve principalmente o critério da clareza anteriormente citado (Pasquali, 2017; Kyriazos & Stalikas, 2018).

Pasquali (2003) menciona que uma técnica bastante eficaz para realizar a análise semântica consiste em formar dois grupos de até 4 pessoas cada, um abrangendo o estrato mais inferior da população-alvo e outro o estrato mais superior. Por exemplo, se o objetivo fosse construir uma escala para estudantes do ensino médio, o grupo no estrato inferior seria formado pelos alunos do primeiro ano e, no estrato superior, pelos alunos do último ano. Com isso, supõe-se que, se os itens são compreendidos pelos participantes no estrato mais inferior, provavelmente também o serão para aqueles no estrato superior.

Dito isto, inicia-se com o grupo no estrato mais inferior, e a cada grupo apresenta-se os itens um a um, solicitando aos participantes que os reproduzam com suas próprias palavras, segundo o que entenderam. Caso a reprodução não deixe dúvidas e expresse a real intenção do pesquisador, o item é classificado como compreensível. Do contrário, se a reprodução for incompatível com o que o pesquisador queria dizer com aquele item, explica-se ao grupo qual era a compreensão pretendida e então solicita-se aos próprios participantes que proponham uma reformulação mais clara. Caso haja a necessidade de reuniões posteriores, itens que continuem apresentando problemas na compreensão devem ser descartados (Pasquali, 1998; Pasquali, 2003).

### 4.3 Evidências de validade baseada na estrutura interna

O objetivo da validade baseada na estrutura interna é verificar a hipótese da legitimidade da representação comportamental do construto, o que se dá por meio de testes estatísticos. Evidências deste tipo de validade permitem compreender a composição empírica do instrumento com vistas a determinar se esta reflete a composição teórica, por exemplo, verificando se há correlação entre os itens que supostamente representam um mesmo construto. Nesse processo, duas técnicas podem ser utilizadas: a análise da consistência interna e a análise fatorial (Pasquali, 2017; Bertola, 2019).

A análise da consistência interna visa calcular a correlação entre cada item individual e os demais itens do instrumento. Pressupondo que todos os itens representem adequadamente o mesmo construto, espera-se que, como medida da consistência interna, as correlações entre eles sejam elevadas. O que se observa na prática, porém, é que mesmo itens que medem atributos diferentes podem apresentar correlações altas e estatisticamente significativas entre si, o que permite inferir que, por si, a análise da consistência interna não constitui uma garantia da validade do instrumento em relação ao seu construto (Pasquali, 2017).

No caso da análise fatorial, o que se pretende é verificar quantos construtos comuns são necessários para explicar os padrões de correlação entre os itens. Sendo assim, o objetivo é garantir que um grande número de variáveis (itens) seja expresso a partir de um número mínimo de fatores (construtos). Exemplificando, dado um conjunto de variáveis, estas podem ser explicadas por um fator F comum a todas elas, ou seja, um construto comum, e um fator específico para cada uma. Cada variável vai apresentar um percentual de relação com o fator F, que é a sua carga neste fator. Portanto, dependendo de sua carga fatorial, que pode variar de -1 a 1, a variável pode então ser considerada como uma boa representação do fator (Dancey & Reidy, 2006; Pasquali, 2017).

A análise fatorial pode ser classificada como exploratória (AFE) ou confirmatória (AFC), dependendo do que se pretende verificar. Na AFE, não se determina uma estrutura fatorial a priori, uma vez que o objetivo é verificar como os dados se ajustam, sem que haja intervenção do pesquisador em termos de estabelecer restrições ou estimar a quantidade de fatores. Por outro lado, a AFC é utilizada quando já existe alguma expectativa a respeito de como os dados devem se ajustar em torno de um número predeterminado de fatores, com base em modelos teóricos ou evidências anteriores. Assim, na AFC, testa-se uma estrutura fatorial antecipadamente definida (Matos & Rodrigues, 2019). De acordo com Damásio (2012), a AFE

consiste num dos procedimentos estatísticos mais usados no processo de desenvolvimento de instrumentos.

Na condução de uma AFE, a primeira coisa a se fazer é verificar se os dados coletados são adequados para a análise, o que pode ser avaliado por meio do critério de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e pelo teste de esfericidade de Bartlett, sendo ambos métodos amplamente utilizados. O KMO indica o nível de adequação do conjunto de dados para a AFE, e o seu valor varia de 0 a 1. Valores menores do que 0,5 são inaceitáveis, e valores acima de 0,9 são considerados excelentes (Damásio, 2012).

Por sua vez, o teste de esfericidade de Bartlett avalia a significância das correlações numa matriz de dados e parte da hipótese nula de que a matriz de correlação é correspondente a uma matriz identidade, na qual não há agrupamento de variáveis e, portanto, não há formação de fatores. Para que a matriz seja fatorável, portanto, é necessário que o teste de esfericidade de Bartlett apresente significância estatística, ou seja, valor de  $p < 0,05$  (Damásio, 2012; Matos & Rodrigues, 2019).

Após a conferência dos índices de adequação dos dados, prossegue-se para a extração dos fatores, que consiste na escolha da técnica a ser utilizada no cálculo das cargas fatoriais (Matos & Rodrigues, 2019). Existem diversos métodos de extração, porém os que fornecem melhores resultados são os métodos de máxima verossimilhança (*maximum likelihood*) e de principais eixos fatoriais (*principal axis factoring*, ou PAF), sendo o PAF o método mais comumente utilizado na AFE (Laros, 2004; Damásio, 2012).

A respeito do número de fatores a ser retido na AFE, o que consiste numa etapa decisiva, visto que a interpretação dos resultados pode ser comprometida devido a uma extração inadequada, diversos procedimentos são utilizados, sendo os mais comuns o critério de autovalores (critério de Kaiser-Guttman) e a análise do diagrama de declividade (teste do screeplot ou teste de Cattell). Um autovalor diz respeito ao total de variância explicada pelo fator e, com base no critério de Kaiser-Guttman, apenas fatores com autovalor  $> 1$  devem ser retidos. Já o diagrama de declividade consiste num gráfico dos autovalores e representa a relevância que cada fator possui, sendo mais funcional nos casos em que há fatores bem definidos (Field, 2009; Damásio, 2012).

Outro método utilizado como critério de retenção dos fatores é o de análises paralelas. Esta técnica é baseada na amostra, e reduz a probabilidade de que fatores inadequados provenientes do erro amostral sejam retidos. Resumidamente, um conjunto hipotético de

matrizes de correlação é construído aleatoriamente, com base nos dados reais, e fatorado diversas vezes, gerando um cálculo da média dos autovalores resultantes da simulação. Estes autovalores aleatórios são comparados com os autovalores dos dados reais, devendo ser retidos os fatores que apresentarem autovalor dos dados reais  $> 1$  e maior do que o autovalor aleatório (Damásio, 2012).

Um ponto de discussão quando se trata de AFE refere-se ao tamanho da amostra. Na literatura, não há consenso entre os autores em relação ao tamanho mínimo exigido, havendo recomendações que variam de 3 a 15 participantes por item. No geral, recomenda-se uma amostra mínima de 100 participantes, porém, é mais provável obter uma solução fatorial mais estável a partir de 300 participantes (Laros, 2004; Dancey & Reidy, 2006; Matos & Rodrigues, 2019). Nesse aspecto, as cargas fatoriais também são relevantes. Presume-se que, quando um fator apresenta no mínimo quatro cargas acima de .60, ele é tido como confiável em relação ao tamanho da amostra (Field, 2009).

Em resumo, as evidências de validade possibilitam afirmar que o instrumento realmente mensura o construto pretendido, permitindo que os resultados obtidos sejam interpretados de acordo com os respectivos pressupostos teóricos (Bertola, 2019). Nesse propósito, não somente a escala como um todo é analisada, mas também os seus itens individuais, tendo em vista que tanto do ponto de vista estatístico quanto psicométrico, cada item, ou cada variável, contribui para a validade do instrumento (Kyriazos & Stalikas, 2018).

#### **4.4 Confiabilidade**

Além das evidências de validade, outra propriedade psicométrica que define a qualidade do instrumento é a confiabilidade, a qual se refere à capacidade do instrumento de medir o construto dada a existência de erros de mensuração (Pasquali, 2003). Estes erros podem ser provenientes de diversas fontes, como o contexto (p.ex.: ambiente com iluminação inadequada e falhas no fornecimento das instruções), o testando (p.ex.: falta de engajamento, respostas enviesadas) e o instrumento (p.ex.: amostra normativa inadequada, instruções insuficientes para pontuação e correção). Também é possível classificá-los como erros sistemáticos (p.ex.: erros de digitação e computação incorreta) e erros aleatórios (p.ex.: fome, cansaço, sono, esquecimentos). Na aplicação de um instrumento, alguns destes erros podem ser controlados pelo avaliador, como aqueles relacionados aos procedimentos de testagem e ao ambiente, enquanto outros, não (Gorenstein & Wang, 2016; Bertola, 2019).

Sendo assim, é importante reconhecer que o escore obtido pode não ser uma real medida do desempenho do indivíduo, podendo este oscilar para mais ou para menos. Por isso, a confiabilidade busca garantir que a avaliação seja o mínimo possível influenciada por erros de mensuração, possibilitando que a repetição da medida em diferentes condições produza resultados consistentes. Outros termos utilizados para se referir à confiabilidade são fidedignidade, consistência interna, precisão, confiança e estabilidade (Pasquali, 2003; Kyriazos & Stalikas, 2018; Bertola, 2019).

Uma das estimativas de confiabilidade comumente utilizadas é o teste-reteste. Este procedimento consiste em aplicar o instrumento em dois momentos distintos e verificar a consistência da medida após a passagem do tempo. Na análise, são consideradas as correlações entre os escores obtidos na primeira e na segunda aplicação. Sabendo-se que o grau de correlação pode variar de 0 a 1, sendo que 1 indica uma correlação perfeita entre as variáveis, é desejável que haja correlação acima de 0,70 entre as medidas para que o instrumento seja considerado confiável. Este tipo de técnica é mais adequado quando o atributo medido é relativamente estável ao longo do tempo, como a personalidade (Gorenstein & Wang, 2016; Bertola, 2019).

O coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) também constitui uma medida de confiabilidade, relacionada à consistência interna do instrumento. Nessa técnica, avalia-se a congruência que cada item tem com o restante dos itens, verificando se todos os itens variam do mesmo modo. No cálculo de  $\alpha$ , três parâmetros são levados em conta: a variância total do instrumento, a variância de cada item individualmente e a soma das variâncias destes itens. Logo, quanto menor for a variância específica de cada item e quanto maior for a covariância entre eles, maior será o valor do coeficiente. Assim, o  $\alpha$  reflete o grau de covariância dos itens entre si, sendo que, quanto menor a variância individual do item, ou, em outras palavras, quanto mais os itens caminharem juntos, maior será a precisão do instrumento. Do mesmo modo que no teste-reteste, quanto mais próximo de 1 for o valor de  $\alpha$ , mais consistente é o instrumento. Uma das vantagens desta técnica é a necessidade de o instrumento ser administrado apenas uma vez (Pasquali, 2003).

Outros métodos utilizados na análise da confiabilidade são o coeficiente Kuder-Richardson (KR-20) e a técnica das duas metades (split-half). O KR-20 é similar ao  $\alpha$  de Cronbach, sendo utilizado em instrumentos com itens dicotômicos. No método split-half, o instrumento é dividido em duas metades equivalentes e a correlação entre os escores de ambas as partes é calculada. Na divisão do instrumento, pode-se considerar, por exemplo, os itens



pares e ímpares ou uma distribuição aleatória para as duas metades (Pasquali, 2003; Cohen et al., 2014; Gorenstein & Wang, 2016).

Com base nas considerações realizadas, percebe-se que o fato de um instrumento ter sido desenvolvido ou adaptado para um novo contexto não significa que o mesmo encontra-se adequado para ser utilizado, principalmente quando se deseja obter medidas mais objetivas que auxiliem o julgamento clínico e a tomada de decisões. Analisar as qualidades psicométricas e reconhecer as limitações do instrumento no que diz respeito às interpretações que o mesmo permite fazer é fundamental num processo avaliativo (Bertola, 2019).

## **Problema**

Tendo em vista a escassez de instrumentos que forneçam medidas complementares mais ecológicas à avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem no país, questiona-se: a Escala de Avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem (ESATA) possuirá qualidades psicométricas adequadas para a avaliação sintomática do transtorno em escolares do Ensino Fundamental I com idades entre 7 e 12 anos?

## **Objetivos**

### **Objetivo Geral**

Construir e validar a Escala de Avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem (ESATA) para crianças de 7 a 12 anos de idade, estudantes do Ensino Fundamental I.

### **Objetivos Específicos**

- a) Desenvolver itens que representem os sintomas característicos do TEAp com base nos atuais critérios diagnósticos do DSM-5;
- b) Verificar as evidências de validade de conteúdo e a estrutura fatorial da ESATA;
- c) Verificar a confiabilidade da ESATA enquanto instrumento de avaliação do TEAp.

## **Hipótese**

A literatura a respeito do processo de construção e validação de escalas estabelece diretrizes a serem seguidas pelos pesquisadores as quais têm o objetivo de assegurar a qualidade técnica do instrumento. Considerando tais aspectos no desenvolvimento e validação da ESATA, pressupõe-se que a escala possui qualidades psicométricas adequadas para a avaliação do TEAp em crianças em idade escolar estudantes do Ensino Fundamental I.

## **Método**

O presente estudo caracteriza-se como transversal e adotou procedimentos qualitativos e quantitativos na construção e validação da escala. Tendo em vista a realização da pesquisa em diferentes etapas, os procedimentos utilizados em cada uma encontram-se descritos separadamente, como se segue:

### **Etapa 1: Revisão de literatura e construção dos Itens**

Realizou-se uma revisão de literatura com o objetivo de identificar os principais sintomas comportamentais que definem o TEAp, de modo a elaborar os itens candidatos à composição da ESATA. Além da consulta aos critérios diagnósticos do TEAp presentes no DSM-5 e na CID, realizou-se uma busca nas bases de dados Pubmed, LILACS, Scielo e o Portal de Periódicos CAPES, utilizando-se os termos *specific learning disorder*, *dyslexia*, *dyscalculia*, *diagnosis* e *assessment*, conforme verificação prévia nos sistemas DeCS e MeSH com o intuito de selecionar os descritores que mais se adequassem ao objetivo da revisão. Os seguintes critérios de inclusão foram adotados: artigos referentes ao Transtorno Específico da Aprendizagem, estudos envolvendo a faixa etária entre 6 e 12 anos, artigos publicados nos últimos 10 anos, idioma em inglês ou português. Critérios de exclusão: estudos envolvendo comorbidades, dificuldades de aprendizagem adquiridas, nível de análise exclusivamente cognitivo, genético ou neurobiológico, estudos com pré-escolares, adolescentes ou adultos.

### **Etapa 2: Análise por juízes e análise semântica**

Participaram na condição de juízes 7 profissionais com experiência prática e conhecimento teórico acerca do transtorno, sendo 5 psicólogas com atuação em neuropsicologia e 2 neuropediatras (uma especialista, uma mestre e cinco doutoras). Todas tinham mais de 5 anos de atuação, e foram selecionadas por conveniência.

A coleta foi realizada por meio de formulário online encaminhado às participantes contendo uma breve exposição sobre o TEAp, o objetivo da análise, uma breve caracterização da pesquisa e da ESATA, as instruções de avaliação e os itens. Foi solicitado que fizessem a análise individual dos itens, considerando o quanto cada item seria representativo do TEAp e essencial na constituição da escala. As seguintes opções de resposta foram disponibilizadas: “essencial”, “útil, mas não essencial” e “não necessário”, conforme proposto por Cohen et al. (2014), e os itens foram divididos de acordo com o domínio ao qual pertenciam – Leitura, Escrita e Matemática. Também foi solicitado que fizessem modificações e sugestões de itens,

caso julgassem conveniente. A concordância entre juízes foi analisada por meio do cálculo do IVC, considerando os itens individualmente e o instrumento como um todo.

Para a realização da análise semântica, foram selecionadas por conveniência 8 professoras das redes pública e privada de ensino, sendo que 4 compuseram o grupo do 2º ano do Ensino Fundamental I e 4 o grupo do 5º ano (Tabela 1). Seguindo o método recomendado por Pasquali (2003), as participantes foram previamente convidadas e instruídas acerca do objetivo do procedimento e de como o mesmo seria realizado. Após obter o consentimento das professoras, foram realizadas duas reuniões online, uma com o grupo do 2º ano e outra com o grupo do 5º ano, nessa ordem. Na ocasião, os itens da ESATA foram apresentados oralmente, um de cada vez, e foi solicitado às participantes que exemplificassem com suas próprias palavras o que haviam compreendido em cada item, associando-os às suas vivências com os alunos em sala de aula. Também foi solicitado que as mesmas avaliassem a clareza dos termos utilizados e que sugerissem reformulações, caso alguma palavra fosse difícil de entender.

Tabela 1. Caracterização da amostra de participantes da análise semântica por rede de ensino e tempo de atuação.

	Rede Pública		Rede Privada	Anos de Atuação	
	N	%	%	M (DP)	Mediana
Grupo 2º ano	4	75	25%	10,5 (7,4)	8,5
Grupo 5º ano	4	50%	50%	22,7 (4,2)	21,0
Total	8	62,5	37,5	16,6 (8,6)	20,0

### **Etapa 3: Análise Fatorial Exploratória e análise de confiabilidade**

Nesta etapa, a ESATA foi disponibilizada em um formulário online de modo a ser respondida por professores do 2º ao 5º ano. A tarefa do professor consistia em responder à ESATA tomando por referência um(a) aluno(a) de sua classe, com dificuldades de aprendizagem ou não. Para o recrutamento dos professores, foi realizada a divulgação da pesquisa e a disponibilização do link do formulário em diversos meios virtuais, incluindo páginas do Instagram, grupos do Facebook e do WhatsApp e e-mails. Também foram realizadas parcerias com escolas públicas e privadas das cidades baianas de Salvador e Alagoinhas, a fim de que os professores das instituições respondessem ao instrumento por meio do formulário. A coleta ocorreu de dezembro de 2019 a julho de 2021.

No formulário disponibilizado, constava uma breve descrição dos objetivos e procedimentos relacionados à pesquisa e uma seção solicitando a concordância e autorização do professor em participar do estudo, bem como um informativo a respeito do sigilo dos dados. Também havia uma seção solicitando que o professor informasse os dados sociodemográficos seus e dos respectivos alunos. Após o consentimento, o participante tinha acesso às instruções de preenchimento e aos itens. Conforme o modelo das escalas Likert, cada item apresentava alternativas de respostas com as seguintes categorias: “nunca”, indicando que a criança definitivamente não apresenta a característica; “raramente”, indicando que, na maioria das vezes, a criança não apresenta; “às vezes”, indicando que, em uma ocasião ou outra, a criança apresenta; “frequentemente”, indicando que, na maioria das vezes, a criança apresenta; “sempre”, indicando que a criança definitivamente apresenta a característica.

No total, participaram 308 professores, provenientes de 19 estados brasileiros. A amostra de professores apresentou uma média de 14,5 anos de atuação (DP 9,6), sendo que 67,2% tinham algum nível de especialização. A caracterização da amostra, incluindo os professores e seus respectivos alunos, encontra-se na Tabela 2. A Tabela 3 apresenta o percentual de participantes por ano escolar, e a Tabela 4 o percentual por região do país.

Com o objetivo de verificar a estrutura fatorial da ESATA, foi realizada AFE, utilizando-se o método PAF e a técnica de análises paralelas para retenção dos fatores. A rotação Oblimin foi escolhida pressupondo-se haver algum nível de correlação entre os dados (Field, 2009). Para as análises, utilizou-se o software JASP, versão 0.14.1.

A partir dos dados coletados para a AFE, foi realizada a análise de consistência interna da ESATA por meio do alfa de Cronbach.

Tabela 2. Caracterização dos participantes da AFE.

	N		Idade	% Rede		% Zona	
	Masculino	Feminino	M (DP)	Pública	Privada	Rural	Urbana
Professores	9	299	42,9 (8,7)	69,5	30,5	11,4	88,6
Alunos	217	91	8,8 (1,5)				

Tabela 3. Participantes por ano no Ensino Fundamental I.

Ano Escolar	N	%
2º Ano	101	32,8
3º Ano	80	26
4º Ano	63	20,4
5º Ano	64	20,8

Tabela 4. Participantes por região.

Região	N	%
Nordeste	133	43,2
Sudeste	117	38
Sul	46	14,9
Norte	7	2,3
Centro-Oeste	5	1,6

### Aspectos éticos

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Bahia, CAAE: 30369419.7.0000.5686.

## Resultados

### Construção e análise dos itens

A partir da busca nas bases de dados de literatura, obteve-se um total de 1.765 artigos com os descritores utilizados. Destes, 45 foram selecionados para análise detalhada após a aplicação dos critérios de exclusão. Observou-se que muitos artigos descreveram de modo similar as características do TEAp, uma vez que tinham por referência diagnóstica os critérios do DSM nas edições 4ª e 5ª. Também optou-se por consultar referenciais bibliográficos acerca do tema publicados no Brasil (Rotta, Ohlweiler & Riesgo, 2016; Santos, 2017) a fim de aumentar as opções de itens.

Na revisão, notou-se que o TEAp com prejuízo em leitura é o mais estudado na literatura, em comparação aos prejuízos em escrita e matemática, conforme igualmente observado por outros autores (Haase et al., 2011; Dias, Pereira & Borsel, 2013; Bastos et al., 2015). Este fato também refletiu na construção dos itens, sendo os itens correspondentes ao domínio da leitura ligeiramente mais numerosos do que os demais domínios, especialmente o da expressão escrita. Foi elaborado um total de 80 itens, sendo 31 referentes ao prejuízo em leitura, 21 referentes ao prejuízo em expressão escrita e 28 referentes ao prejuízo em matemática.

Na análise por juízes, as participantes sugeriram a reformulação de alguns termos utilizados (Tabela 5), bem como recomendaram que alguns itens contivessem exemplos de situações relacionadas, com o objetivo de melhorar a clareza e facilitar a compreensão por parte do professor. Também foi sugerido que os itens fossem organizados na escala considerando as dificuldades que ainda seriam esperadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental I.

Tabela 5. Reformulações dos itens da ESATA conforme sugestão dos juízes.

Item	Reformulação Sugerida	Redação Final
“Não nomeia as letras”	“Tem dificuldade em nomear letras (mesmo que algumas)”	“Tem dificuldade em nomear as letras”
“Não compreende textos que acabou de ler”	“Não compreende textos que acabou de ler, mesmo que sejam curtos”	“Não compreende textos que acabou de ler, mesmo que sejam curtos”
“Acrescenta letras nas palavras”	“Acrescenta letras ou sílabas nas palavras”	“Acrescenta letras ou sílabas nas palavras”

“Não memoriza palavras e instruções”	“Não memoriza palavras e instruções simples”	“Não memoriza palavras e instruções, mesmo que sejam simples”
“Lê de modo incompreensível”	“A palavra incompreensível é muito subjetiva. Definir melhor para facilitar a precisão da resposta dos professores”	“É difícil de entender a leitura realizada por ele(a)”
“Não consegue realizar contas mentalmente”	“Não consegue realizar contas, mesmo sendo simples, mentalmente”	“Tem dificuldade em realizar contas mentalmente, mesmo que sejam simples”

Para o cálculo do IVC, com vistas a verificar o nível de concordância entre os juízes, considerou-se os itens que foram avaliados como sendo essenciais ou úteis à composição do instrumento. Após o cálculo, somente foram aceitos os itens que obtiveram IVC igual ou superior a 0,80 (Yusoff, 2019). Com base nesse critério, os itens 23 e 40 foram descartados, pois ambos apresentaram  $IVC = 0,71$ , refletindo baixa concordância das participantes sobre estarem se referindo a um sintoma do TEAp, sendo eles, respectivamente: “os conhecimentos gerais são reduzidos para a idade” e “utiliza borracha ou corretivo devido a erros”. Também decidiu-se por não incluir o item 34, “a caligrafia é pouco elaborada”, pois observou-se que o mesmo acabou se assemelhando ao item 35, “a grafia é difícil de entender”. Igualmente, o item 52, “comete erros de concordância nominal e/ou verbal” foi excluído da composição da escala, pois observou-se que erros de concordância podem ocorrer devido a influências socioculturais, não sendo especificamente sintoma de um transtorno da aprendizagem (Mascarello, 2012).

Dos 76 itens restantes, 9 apresentaram  $IVC = 0,86$ , e 67 apresentaram  $IVC = 1$ . Ao calcular o IVC total, obteve-se um índice de 0,98, indicando uma taxa adequada de concordância entre juízes acerca do conteúdo do instrumento. Estes resultados sugerem que os itens desenvolvidos para a composição da ESATA são representações relevantes do TEAp e abrangem de forma satisfatória os sintomas que o caracterizam, segundo a avaliação das especialistas.

A análise semântica revelou concordância entre as professoras acerca da clareza dos termos utilizados. A partir das reproduções e exemplos mencionados por ambos os grupos, foi possível perceber que os itens não apresentaram dificuldade de compreensão, uma vez que os feedbacks das professoras foram compatíveis com o entendimento esperado por parte da população-alvo em cada item do instrumento. Apenas para o item 24, “não consegue associar



palavras que começam com o mesmo som”, do domínio Leitura, foi sugerido pelo primeiro grupo que se acrescentasse uma situação como exemplo (conforme presente em outros itens), o qual foi escolhido e avaliado pelo grupo na própria reunião.

Tendo em vista que alguns itens poderiam representar dificuldades ainda esperadas para crianças que estão cursando o 2º ano do Ensino Fundamental, realizou-se uma revisão do instrumento de acordo com as competências previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para este ano escolar (BRASIL, 2017). Verificou-se que 21 itens do instrumento se referiam a dificuldades que ainda são aceitáveis para estudantes nessa etapa do ensino e que, portanto, não devem ser avaliadas como sendo manifestações de um possível déficit clínico. Dessa forma, na versão final da escala para a avaliação de alunos no 2º ano, estes itens serão discriminados a fim de que o professor não pontue as dificuldades do avaliando com base neles.

A partir das análises realizadas, obteve-se uma versão preliminar da ESATA, com 30 itens compondo o domínio Leitura, 18 itens em Escrita e 28 itens em Matemática (ANEXO I). Sendo uma escala Likert, há a possibilidade de verificar o quanto o avaliando apresenta cada sintoma em termos de frequência, conforme o padrão utilizado pelo DSM-5 para os critérios diagnósticos. Dessa forma, o professor respondente qualifica o quão frequentes são os prejuízos observados no processo de aprendizagem escolar do avaliando de acordo com as categorias “nunca”, “raramente”, “às vezes”, “frequentemente” e “sempre”.

O objetivo é que, após o preenchimento da escala, as respostas possam ser quantificadas, conforme os valores a serem definidos para cada categoria, e somadas, gerando um escore individual para cada domínio e um escore total do instrumento. Estes resultados permitirão classificar o avaliando, a partir de um ponto de corte, em um nível clínico ou não-clínico. Espera-se que os escores individuais indiquem em qual domínio o avaliando apresenta maior dificuldade, podendo o mesmo ser classificado num nível clínico para Leitura e Escrita, sem apresentar comprometimento clinicamente significativo na Matemática, por exemplo. O escore total, por sua vez, englobará os 3 domínios, permitindo verificar o nível de comprometimento no funcionamento acadêmico global da criança. O objetivo é que esta forma de interpretação dos escores represente uma vantagem da escala em discriminar as crianças avaliadas segundo as possibilidades de manifestação clínica do TEAp descritas no DSM-5.

### **Análise Fatorial**

Ao executar a AFE, obteve-se um índice KMO = 0,97, e valor de  $p = ,000$  no teste de esfericidade de Bartlett, ambos evidenciando a adequação dos dados (Damásio, 2012).

Inicialmente, a análise exploratória resultou numa solução com 4 fatores (Tabela 6), porém os dados não apresentaram um bom ajuste, uma vez que os fatores ficaram pouco discriminados, com itens carregando em mais de um fator. Quanto à proporção da variância explicada, observou-se que o primeiro fator explicou 25%, o segundo, 24%, o terceiro, 0,9% e o quarto, 0,3%. Na análise, o item 14 do domínio Leitura não carregou em nenhum dos fatores.

Tabela 6. Análise Fatorial Exploratória da ESATA.

Item	Fatores			
	1	2	3	4
IT01-L		.61		
IT02-L		.89		
IT03-L		.73		
IT04-L		.74		
IT05-L		.61		
IT06-L		.75		
IT07-L		.62		
IT08-L		.90		
IT09-L		.67		
IT10-L		.60		
IT11-L		.78		
IT12-L		.67		
IT13-L		.50		
IT14-L				
IT15-L		.60		
IT16-L		.74		
IT17-L		.79		
IT18-L		.68		
IT19-L		.58		
IT20-L		.76		
IT21-L		.68		
IT22-L		.43		
IT23-L		.75		
IT24-L		.71		
IT25-L		.54		
IT26-L		.46		
IT27-L		.59		
IT28-L				.52
IT29-L				.51
IT30-L		.73		
IT31-E		.35	.47	
IT32-E		.52	.33	
IT33-E			.58	
IT34-E		.52	.37	
IT35-E		.49	.37	
IT36-E		.36		
IT37-E		.31	.52	
IT38-E		.44	.36	

IT39-E			.50	
IT40-E		.38	.52	
IT41-E		.30	.51	
IT42-E			.58	
IT43-E			.48	
IT44-E			.52	
IT45-E			.47	
IT46-E			.47	
IT47-E		.30	.37	
IT48-E		.39		
IT49-M	.59			.32
IT50-M	.70			
IT51-M	.66			
IT52-M	.77			
IT53-M	.78			
IT54-M	.81			
IT55-M	.73			
IT56-M	.55			
IT57-M	.83			
IT58-M	.53			
IT59-M	.73			
IT60-M	.67			
IT61-M	.80			
IT62-M	.76			
IT63-M	.71			
IT64-M	.68			
IT65-M	.68			
IT66-M	.83			
IT67-M	.85			
IT68-M	.91			
IT69-M	.83			
IT70-M	.81			
IT71-M	.79			
IT72-M	.72		.34	
IT73-M	.75			
IT74-M	.77			
IT75-M	.79			
IT76-M	.77			

A partir disso, decidiu-se realizar uma nova análise fixando 3 fatores, conforme os três domínios que compõem o instrumento. Estes fatores foram nomeados, considerando os itens que carregaram em cada um, como Matemática (1), Leitura (2) e Escrita (3). Os resultados mostraram que muitos itens do fator Escrita acabaram carregando também no fator Leitura, inclusive com cargas fatoriais mais elevadas. Os itens do fator Matemática apresentaram um bom ajuste, sendo que apenas um item (IT72-M) apresentou carga também no fator Escrita,

porém com valor inferior (.30) ao apresentado no fator Matemática (.76) (Tabela 7). O fator 1 explicou 26% da variância, o fator 2 explicou 27% e o fator 3, 0,7%.

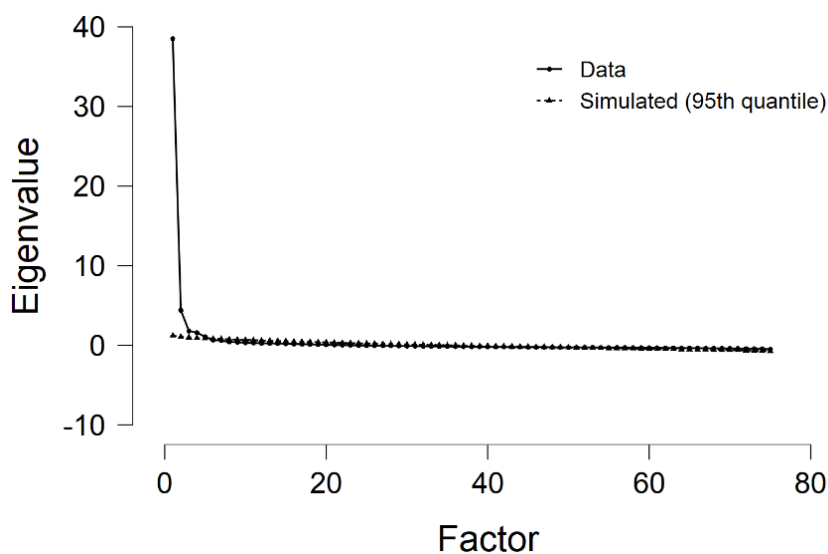
Tabela 7. Análise Fatorial Exploratória da ESATA com 3 fatores.

Item	Fatores		
	1	2	3
IT01-L		.61	
IT02-L		.86	
IT03-L		.80	
IT04-L		.80	
IT05-L		.62	
IT06-L		.84	
IT07-L		.67	
IT08-L		.91	
IT09-L		.71	
IT10-L		.66	
IT11-L		.77	
IT12-L		.70	
IT13-L		.52	
IT14-L			
IT15-L		.61	
IT16-L		.72	
IT17-L		.84	
IT18-L		.73	
IT19-L		.63	
IT20-L		.80	
IT21-L		.75	
IT22-L		.49	
IT23-L		.76	
IT24-L		.81	
IT25-L		.58	
IT26-L		.49	
IT27-L		.61	
IT28-L		.40	
IT29-L		.36	
IT30-L		.82	
IT31-E		.44	.41
IT32-E		.61	
IT33-E			.50
IT34-E		.59	.32
IT35-E		.60	.30
IT36-E		.36	
IT37-E		.42	.44
IT38-E		.47	.32
IT39-E			.45
IT40-E		.46	.45
IT41-E		.42	.44
IT42-E			.52

IT43-E	.30		.43
IT44-E			.46
IT45-E		.34	.41
IT46-E			.39
IT47-E		.33	.33
IT48-E		.39	
IT49-M	.62		
IT50-M	.74		
IT51-M	.70		
IT52-M	.80		
IT53-M	.81		
IT54-M	.84		
IT55-M	.72		
IT56-M	.56		
IT57-M	.84		
IT58-M	.58		
IT59-M	.72		
IT60-M	.71		
IT61-M	.82		
IT62-M	.79		
IT63-M	.70		
IT64-M	.70		
IT65-M	.70		
IT66-M	.84		
IT67-M	.85		
IT68-M	.92		
IT69-M	.85		
IT70-M	.85		
IT71-M	.82		
IT72-M	.76	0.309	
IT73-M	.76		
IT74-M	.79		
IT75-M	.82		
IT76-M	.79		

Analisando o diagrama de declividade, notou-se uma melhor discriminação de apenas dois fatores (Figura 2). Em seguida, ao realizar uma análise de correlação entre os itens da ESATA, verificou-se que os itens dos domínios Leitura e Escrita apresentaram forte correlação entre si ( $r = .84$ ,  $p < .001$ ) (Tabela 8). A partir destes resultados, optou-se por realizar uma nova análise, fixando 2 fatores.

Figura 2. Diagrama de declividade da análise fatorial.



Fonte: JASP.

A análise com 2 fatores revelou o melhor ajuste dos dados. Assim, nessa estrutura bifatorial da ESATA, o fator 1 foi denominado Leitura e Escrita, e o fator 2 foi denominado Matemática, uma vez que os itens referentes a estes domínios carregaram nesses fatores, respectivamente (Tabela 9). As cargas fatoriais em ambos os fatores foram superiores a .40, com exceção do item 14 (Leitura), o qual não carregou em nenhum fator, desde a primeira análise exploratória, e o item 44 (Escrita), o qual apresentou carga fatorial de .30. Ao decidir manter apenas os itens com cargas moderadas a fortes, conforme recomendação de alguns autores (Laros, 2004; Field, 2009), excluindo os itens 14 e 44, verificou-se que não houve alteração nos demais dados. No fator Leitura e Escrita, as cargas variaram de .44 a .89, sendo que este fator explicou 32% da variância. No fator Matemática, houve uma variação de .57 a .94 nas cargas, com 26% da variância explicada. A correlação entre os dois fatores foi de .76.

Tabela 8. Correlação entre os itens dos 3 domínios.

	Correlação de Pearson		
	1	2	3
1. Leitura	–	–	
2. Escrita	.84**	–	
3. Matemática	.76**	.75**	–

\*\*  $p < .001$

Tabela 9. Análise Fatorial Exploratória da ESATA com 2 fatores.

Item	Fatores	
	1 – Leitura e Escrita	2 – Matemática
IT01-L	.49	
IT02-L	.84	
IT03-L	.84	
IT04-L	.82	
IT05-L	.60	
IT06-L	.83	
IT07-L	.67	
IT08-L	.89	
IT09-L	.74	
IT10-L	.72	
IT11-L	.79	
IT12-L	.69	
IT13-L	.59	
IT15-L	.63	
IT16-L	.74	
IT17-L	.80	
IT18-L	.72	
IT19-L	.66	
IT20-L	.80	
IT21-L	.71	
IT22-L	.50	
IT23-L	.76	
IT24-L	.81	
IT25-L	.61	
IT26-L	.61	
IT27-L	.73	
IT28-L	.48	
IT29-L	.44	
IT30-L	.87	
IT31-E	.72	
IT32-E	.81	
IT33-E	.49	
IT34-E	.82	
IT35-E	.82	
IT36-E	.53	
IT37-E	.73	
IT38-E	.70	
IT39-E	.56	
IT40-E	.78	
IT41-E	.72	
IT42-E	.53	
IT43-E	.45	
IT45-E	.63	
IT46-E	.49	
IT47-E	.56	

IT48-E	.56	
IT49-M		.85
IT50-M		.74
IT51-M		.57
IT52-M		.86
IT53-M		.57
IT54-M		.73
IT55-M		.72
IT56-M		.83
IT57-M		.80
IT58-M		.70
IT59-M		.73
IT60-M		.71
IT61-M		.86
IT62-M		.86
IT63-M		.94
IT64-M		.88
IT65-M		.86
IT66-M		.83
IT67-M		.75
IT68-M		.77
IT69-M		.79
IT70-M		.82
IT71-M		.80
IT72-M		.85
IT73-M		.74
IT74-M		.57
IT75-M		.86
IT76-M		.57

Considerando os 74 itens que apresentaram correlação com os fatores, realizou-se uma análise da consistência interna do instrumento por meio do cálculo do coeficiente de Cronbach a fim de se obter uma medida de confiabilidade. Para os dois fatores, individualmente, o cálculo indicou um  $\alpha = .98$ . Para o instrumento como um todo, obteve-se um  $\alpha = .99$ . Estas medidas demonstram que os itens são bastante consistentes entre si, tendo em vista que o coeficiente  $\alpha$  pode variar de 0 a 1, sendo que 1 indica que os itens são totalmente homogêneos e que, portanto, menos erros eles provocam na avaliação, o que torna o instrumento mais preciso.



## Discussão

Este estudo teve por objetivo desenvolver uma escala para a avaliação do Transtorno Específico da Aprendizagem em crianças em idade escolar e apresentar evidências acerca de sua validade e confiabilidade. Na revisão de literatura realizada para a elaboração dos itens, percebeu-se que as pesquisas relacionadas aos prejuízos na expressão escrita ainda são escassas, apesar dessa dificuldade também ser frequente em escolares com o transtorno (Bastos et al., 2015; Fortes et al., 2016). Embora a leitura seja o domínio mais estudado no contexto do TEAp, também se observa uma crescente produção na pesquisa envolvendo a aritmética, havendo, inclusive, importantes publicações no contexto nacional a respeito do tema (Haase, Júlio-Costa, Antunes & Alves, 2012; Silva, Ribeiro & Santos, 2015; Silva et al., 2015; Santos, 2017).

Inicialmente, ao desenvolver o total de 80 itens candidatos, a expectativa era de que ao menos metade deles pudesse ser retida para a composição do instrumento, após as análises. Contudo, a maioria dos itens foi avaliada como sendo relevante pela amostra de juízes, o que aumenta a qualidade da escala em termos de abrangência do conteúdo. Em relação aos índices de validade de conteúdo, apenas dois itens não apresentaram valores adequados, estando abaixo do valor recomendado de 0,80 (Yusoff, 2019). Após optar por excluir mais 2 itens que teoricamente poderiam apresentar problemas de redundância e de especificidade na avaliação das crianças, obteve-se valores elevados do IVC, tanto para os 76 itens restantes quanto para o instrumento como um todo, indicando haver alta concordância entre as especialistas sobre o quanto os itens construídos são representativos do construto.

Pasquali (2017), ao abordar a etapa de desenvolvimento dos itens, propõe que a elaboração se dê a partir de uma teoria que fundamente a operacionalização do construto, a fim de que os itens constituam representações legítimas deste. Isto porque também existe a prática, não recomendada, de elaborar intuitivamente os itens, com base no que o pesquisador acredita ser uma representação comportamental do construto e, posteriormente, analisar esta adequação por meio de testes estatísticos. No caso da ESATA, acredita-se que o fato de os itens terem sido construídos com base na revisão da literatura explica o alto nível de concordância entre os juízes sobre os mesmos serem representativos do TEAp, bem como a elevada consistência interna observada.

O método utilizado na análise semântica conferiu bastante agilidade na verificação da clareza e facilidade de compreensão dos itens para a amostra de professoras. Uma das vantagens observadas foi a possibilidade de identificar e corrigir divergências na compreensão durante a

própria reunião, enfatizando o papel ativo das participantes na análise dessas características. Conforme ressaltado por Pasquali (2003), esta estratégia possibilita uma situação de *brainstorming* na qual o pesquisador tem a oportunidade de verificar como os termos e exemplos utilizados pelos entrevistados se assemelham ao entendimento esperado, de acordo com a redação dos itens.

Nas reuniões realizadas para a validação do conteúdo da ESATA, as participantes fizeram associações entre os itens lidos e situações vivenciadas por elas na sala de aula, demonstrando a capacidade dos itens de capturar as reais dificuldades apresentadas pelas crianças em seu cotidiano, fornecendo uma medida mais ecológica do funcionamento. Em alguns itens, quando uma professora realizava a reprodução, esta era seguida de verbalizações das demais, como “pensei a mesma coisa”, “é assim mesmo que acontece” ou “entendi da mesma forma”, evidenciando a congruência na compreensão.

As participantes também mencionaram que os exemplos utilizados nos itens, conforme sugerido na análise de juízes, ajudaram na compreensão, tornando mais precisa a associação com ocorrências da sala de aula. Inclusive, elas relataram já ter presenciado a mesma situação descrita no exemplo, como em “Não consegue transcrever contas apresentadas oralmente (ex.: monta incorretamente, omite/troca símbolos ou algarismos)”, e em “Não discrimina os sons das letras (ex.: não sabe qual é “m” e qual é “n”)”. Isto indica que o instrumento apresenta uma linguagem adequada para o público ao qual se destina, o que é fundamental na avaliação por meio de escalas, uma vez que o fator compreensão não pode consistir num empecilho à precisão das informações fornecidas (Pasquali, 2003; Gorenstein & Wang, 2016).

Ao investigar a estrutura fatorial do instrumento por meio da AFE, com o objetivo de verificar se a organização dos itens refletiria a estrutura teórica do TEAp em três domínios, ou seja, Leitura, Escrita e Matemática, observou-se que os itens que supostamente pertenciam ao fator Escrita apresentaram maior carga fatorial no fator Leitura, conferindo, assim, um melhor ajuste das variáveis em uma estrutura bifatorial, com 58% da variância explicada. Também observou-se forte correlação entre os itens de Leitura e de Escrita. Estes achados corroboram as evidências que demonstram haver frequente comorbidade entre os prejuízos de leitura e escrita em indivíduos com TEAp, sendo a dislexia um termo alternativo para o transtorno com esta apresentação, envolvendo prejuízos na fluência e na precisão leitora e comprometimentos na ortografia (APA, 2014; Bastos et al., 2015; Rotta & Pedroso, 2016).

Em um estudo longitudinal realizado por Diamanti et al. (2018), cujo intuito foi investigar os efeitos da dislexia no desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita, crianças com e sem dislexia foram acompanhadas ao longo de 18 meses e avaliadas por meio de uma bateria envolvendo testes de consciência fonológica, nomeação rápida, leitura e escrita. Os resultados demonstraram que o grupo com dislexia apresentou déficits em todas as tarefas, quando o desempenho foi comparado ao do grupo controle de mesma idade. Dentre as discussões, os autores ressaltaram a relação entre o processamento fonológico ineficiente e as dificuldades de leitura e escrita, mencionando que prejuízos no desenvolvimento fonológico comprometem a formação e a qualidade das representações lexicais, o que gera consequências adversas na eficiência leitora, na acurácia ortográfica e na compreensão de textos em indivíduos com dislexia.

Crianças que apresentam déficits linguísticos associados ao processamento fonológico estão mais propensas a desenvolver problemas de leitura e escrita, podendo ser identificadas desde o jardim de infância e apresentar, por exemplo, histórico de atraso no desenvolvimento da fala, dificuldade em reconhecer rimas e vocabulário limitado para a idade (Moojen & França, 2016; Rotta & Pedroso, 2016). Além disso, é comum que crianças que pontuam abaixo do esperado em testes de leitura também apresentem desempenho prejudicado na escrita (Bastos et al., 2015; Moll et al., 2018).

Em uma amostra de adolescentes, Chung & Lam (2019) utilizaram uma bateria composta por tarefas cognitivo-linguísticas que mensuravam as habilidades de consciência morfológica e fonológica, nomeação rápida, vocabulário, leitura e escrita, a fim de verificar, dentre outros objetivos, o papel da consciência morfológica na leitura e escrita de palavras. Observou-se que os indivíduos com dislexia obtiveram pior desempenho nas tarefas, em comparação com estudantes com desenvolvimento típico, sendo que o desempenho nestas habilidades contribuiu para a leitura e a escrita em ambos os grupos. Os autores destacaram a implicação da consciência morfológica na leitura e escrita, ressaltando que a consciência sobre a estrutura lexical, ou seja, como os morfemas compõem as diferentes palavras, contribui para a leitura e a escrita ao favorecer a consolidação e a recuperação das palavras, incluindo as mais complexas.

Sobre este aspecto, Galuschka et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática a respeito da eficácia das intervenções envolvendo escrita para indivíduos com dislexia e verificaram que intervenções fônicas, morfológicas e ortográficas apresentam tamanhos de efeito significativos tanto na escrita quanto na leitura, tendo em vista que estratégias como estas

facilitam a compreensão do sistema de linguagem, ou seja, tornam a linguagem escrita mais transparente, ajudando na construção e na automatização das estruturas de linguagem, reduzindo assim o esforço cognitivo em tarefas que demandam leitura e escrita.

Estas evidências demonstram a consistência existente na literatura acerca da relação entre as habilidades de leitura e escrita, as quais são, inclusive, mediadas por processos cognitivos similares (Campen et al., 2018; Chiaramonte, 2018), e ajudam a explicar o agrupamento do domínios Leitura e Escrita num único fator.

No trabalho apresentado no 19º Congresso Internacional e Brasileiro de Neuropsicologia, da Sociedade Brasileira de Neuropsicologia, Aragão e colaboradores (2020) realizaram uma Análise de Componentes Principais (ACP) da ESATA a partir dos dados coletados numa amostra de 234 professores, e também encontraram uma estrutura com dois componentes, sendo o primeiro Leitura e Escrita e o segundo Matemática. Este resultado também auxilia na confirmação da estrutura bifatorial, uma vez que a ACP pode servir como um procedimento inicial na retenção dos fatores (Matos & Rodrigues, 2019).

Desde a primeira análise, os itens do domínio Matemática apresentaram ótimo ajuste num único fator e, considerando que os prejuízos presentes na matemática consistem numa condição específica do TEAp, ou seja, a discalculia, este resultado é convergente com a estrutura teórica (Haase & Santos, 2014; Santos, 2017). Ademais, o fator Leitura e Escrita e o fator Matemática apresentaram forte correlação entre si, o que é esperado, uma vez que ambos referem-se a um mesmo construto.

A análise mostrou que o item 14 do domínio Leitura, “Corrige a pronúncia de palavras durante a leitura”, não apresentou correlação com nenhum fator, e que o item 44 do domínio Escrita, “Tem dificuldade com tarefas manuais que exigem delicadeza (ex.: cortar com tesoura, colorir com lápis)”, apresentou carga fatorial fraca, provavelmente por não representar um sintoma nuclear do TEAp (APA, 2014). Ao excluir ambos os itens, obteve-se uma versão da ESATA com 74 itens, sendo 29 correspondentes ao domínio Leitura, 17 em Escrita e 28 em Matemática. Tendo em vista a utilidade de um instrumento avaliativo que permita investigar de forma abrangente o fenômeno em questão, dispor de uma escala com 74 itens para avaliação do TEAp é relevante não apenas para o processo investigativo, mas também para o planejamento de intervenções, ao ampliar a compreensão de perfis individuais.

Tanto os fatores individuais quanto a escala como um todo apresentaram excelentes índices de confiabilidade. Sabendo-se que os instrumentos de medida estão sujeitos a erros

quando um avaliador mensura determinado construto a partir dos seus itens, a confiabilidade visa garantir que o escore obtido no instrumento reflita ao máximo o real desempenho ou funcionamento do indivíduo, especialmente em contextos de reavaliação, quando se deseja identificar mudanças ao longo do tempo (Gorenstein & Wang, 2016). Em síntese, estes resultados corroboram a hipótese do estudo, evidenciando a adequação psicométrica da ESATA no que diz respeito a sua validade e confiabilidade.

Tendo em vista que há casos em que o TEAp é suspeitado, mas não é recomendado estabelecer o diagnóstico na primeira avaliação, o que pode ocorrer por diversos motivos anteriormente comentados, o critério da RTI pode ser útil (Prando et al., 2019). Nesses casos, como o progresso da criança é monitorado conforme as intervenções são realizadas, a precisão do instrumento é de grande importância para identificar reais mudanças no desempenho (Bertola, 2019). Sendo assim, assegurar a confiabilidade da ESATA é importante na medida em que este instrumento pretende ser útil tanto no processo diagnóstico do TEAp quanto no monitoramento dos efeitos das intervenções, em reavaliações periódicas.

O fato de a ESATA ter o professor como respondente é uma vantagem do instrumento na avaliação de crianças, pois, apesar de os professores serem bons informantes das dificuldades acadêmicas dos alunos (Feitosa et al., 2007), há evidências demonstrando que, em muitos casos, estes profissionais não dispõem de conhecimento teórico sólido acerca dos transtornos da aprendizagem, o que pode ser um empecilho à identificação dos sintomas no contexto escolar (Dias et al., 2013; Nascimento, Rosal & Queiroga, 2018).

Assim, a ESATA caracteriza-se como um instrumento útil, tanto para o professor, que pode se amparar na escala para rastrear as dificuldades específicas dos alunos e realizar o encaminhamento devido, quanto para outros profissionais, como o clínico, que podem se beneficiar desta medida ao dispor de dados relevantes para a avaliação e a intervenção. Tendo em vista que o TEAp é frequentemente associado a desfechos desfavoráveis, conforme já exposto, o rastreamento das dificuldades de aprendizagem e a identificação precoce têm importantes implicações não somente na esfera educacional, mas também nos âmbitos social e pessoal, ao considerar a possibilidade de prevenção e redução de danos.

## **Considerações Finais**

A identificação precoce de crianças que apresentam risco para o desenvolvimento de transtornos da aprendizagem, bem como daquelas que já cumprem critérios diagnósticos para o TEAp é crucial na medida em que tal identificação facilite o acesso a serviços de busquem remediar as dificuldades presentes e prevenir desfechos negativos. Logo, dispor de instrumentos adequados do ponto de vista psicométrico favorece a qualidade e a precisão da investigação nesses cenários. Isto, inclusive, é um requisito técnico previsto na Resolução 09/2018 do Conselho Federal de Psicologia, que estabelece diretrizes para a realização da avaliação no âmbito da psicologia.

Com o objetivo de contribuir para a área da avaliação no contexto dos transtornos da aprendizagem, este estudo voltou-se ao desenvolvimento e à busca de evidências de validade e confiabilidade da ESATA, uma escala para avaliar sintomas do TEAp em escolares. Os resultados demonstraram evidências de que a ESATA possui validade em relação ao seu conteúdo, bem como apresenta uma estrutura bifatorial que está em conformidade com o construto teórico. Também foi obtido um excelente nível de precisão, demonstrando que o instrumento é confiável para a mensuração do transtorno com 74 itens.

Enquanto instrumento complementar na avaliação do TEAp, vale ressaltar que a ESATA não tem por objetivo a realização do diagnóstico do transtorno simplesmente amparada em seus resultados. Pelo contrário, o que se pretende com um instrumento desta natureza é a obtenção de informações acerca da frequência com que a criança apresenta cada um dos sintomas que caracterizam os prejuízos nas habilidades de leitura, expressão escrita e matemática, a fim de integrar esses dados aos demais procedimentos da avaliação, como a entrevista clínica, a observação comportamental e a testagem, o que requer conhecimento teórico e experiência prática por parte do examinador para se definir ou não um diagnóstico e, mais importante, delinear estratégias de intervenção apropriadas a cada caso.

Uma das limitações presentes no estudo consiste no fato de que indivíduos do sexo masculino não fizeram parte das amostras de juízes e de professores, o que ocorreu devido à maior disponibilidade de participantes do sexo feminino. Além disso, a amostra de professoras do 2º ano não foi tão homogênea como a do 5º ano, em termos de rede de ensino, tendo sido majoritariamente composta por profissionais de escolas públicas, também em função da disponibilidade. A respeito disso, como o objetivo das análises foi verificar a validade do conteúdo da ESATA, outros aspectos foram levados em consideração na composição das

amostras, tais como o nível de especialização, o conhecimento acerca do TEAp, a experiência com os alunos em sala de aula e o tempo de atuação.

Outra limitação refere-se ao tamanho da amostra da AFE. De acordo com a literatura, amostras maiores tendem a fornecer resultados mais precisos quando se realiza uma análise fatorial (Field, 2009). Entretanto, não há bases empíricas claras para a definição do que seria um tamanho amostral ideal, uma vez que outros aspectos influenciam a estabilidade da solução de fatores, incluindo a quantidade de itens e o fato de haver cargas elevadas nos fatores, o que faz com que a qualidade da análise passe a depender mais da qualidade do instrumento do que do tamanho da amostra em si (Laros, 2004; Damásio, 2012; Matos & Rodrigues, 2019). Além disso, diante do contexto no qual os dados foram coletados, isto é, o isolamento social decorrente da de pandemia da Covid-19, acredita-se que a taxa de respostas foi excelente, dadas as dificuldades encontradas na condução da pesquisa em tal situação. Este fator também foi o que impediu a realização de estudos com grupos clínicos, visto que as aulas presenciais foram suspensas em todo o país.

Considerando que um instrumento de medida psicometricamente apropriado deva apresentar diversas evidências de validade e precisão, estudos futuros pretenderão investigar a validade baseada na relação com outras variáveis, a fim de verificar o quanto a escala converge com outras medidas que avaliam o mesmo construto, o que irá fornecer evidências mais robustas acerca da adequação da escala para investigar o TEAp. Também espera-se buscar evidências da capacidade de a ESATA predizer o desempenho do indivíduo a partir de seus resultados, bem como a análise das características de sensibilidade e especificidade que permitirão distinguir de forma mais precisa os perfis clínicos dos não-clínicos. Além disso, pretende-se continuar a coleta de dados para que sejam possíveis análises envolvendo Teoria de Resposta ao Item (TRI) com o objetivo de verificar a discriminação dos itens da ESATA. Estudos normativos também deverão ser conduzidos para que seja garantido o uso adequado do instrumento no contexto brasileiro.

O presente estudo recebeu apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB).

## Referências

- Abreu, N., Wyzykowski, A., Canário, N., Guimarães, P., & Reis, A. P. S. (2016). Como montar uma bateria para avaliação neuropsicológica. In L. F. Malloy-Diniz, P. Mattos, N. Abreu & D. Fuentes (Orgs.), *Neuropsicologia: Aplicações clínicas* (pp. 107-123). Porto Alegre: Artmed.
- Abrisqueta-Gomez, J., & Silva, K. (2016). Fundamentos da reabilitação cognitiva. In L. F. Malloy-Diniz, P. Mattos, N. Abreu, & D. Fontes (Orgs.), *Neuropsicologia: Aplicações clínicas* (pp. 223-241). Porto Alegre: Artmed.
- Alexandre, N. M. C., & Coluci, M. Z. O. (2011). Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 16(7), 3061-3068.
- Alves, M. M. (2018). Contrastando avaliação psicológica e neuropsicológica: Acordos e desacordos. In: L. F. Malloy-Diniz, D. Fontes, P. Mattos, & N. Abreu (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica* (pp. 3-9). Porto Alegre: Artmed.
- American Psychiatric Association. (2014). DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. Porto Alegre: Artmed.
- Aragão, E. W., Martins, C. R., Santos-Lima, C., Paixão, J. S., Damasceno, K. L., Carvalho, L. L., & Abreu, N. (2020, Setembro). Evidências preliminares de validade e confiabilidade da escala de avaliação do transtorno específico da aprendizagem – ESATA. In: Sociedade Brasileira de Neuropsicologia, Online. Anais (19º Congresso Internacional e Brasileiro de Neuropsicologia).
- Ashkenazi, S., Black, J. M., & Menon, V. (2013). Neurobiological underpinnings of math and reading learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 46(6), 549-569. doi: 10.1177/0022219413483174
- Assis, L. O., & Assis, M. G. (2016). Avaliação da funcionalidade e suas contribuições para a neuropsicologia. In L. F. Malloy-Diniz, P. Mattos, N. Abreu & D. Fuentes (Orgs.), *Neuropsicologia: Aplicações clínicas* (pp. 93-106). Porto Alegre: Artmed.
- Astle, D. E., & Fletcher-Watson, S. (2020). Beyond the core-deficit hypothesis in developmental disorders. *Current Directions in Psychological Science*, 29(5), 431 –437. doi:10.1177/0963721420925518
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 47-90). New York: Academic Press.
- Baldi, S., Caravale, B., & Presaghi, F. (2018). Daily motor characteristics in children with developmental coordination disorder and in children with specific learning disorder. *Dyslexia*, 380-390. doi: 10.1002/dys.1595
- Bandeira, M., Del Prette, Z. A. P., Del Prette, A., & Magalhães, T. (2009). Validação das escalas de habilidades sociais, comportamentos problemáticos e competência acadêmica (SSRS-BR) para o ensino fundamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 271-282. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722009000200016>



- Barbosa, T., Rodrigues, C. C., Toledo-Piza, C. M., Navas, A., & Bueno, O. (2015). Perfil de linguagem e funções cognitivas em crianças com dislexia falantes do Português Brasileiro. *CoDAS*, 27(6), 565-74. doi:10.1590/2317-1782/20152015043
- Barkley, R. A. (2018). BDEFS: Escala de avaliação de disfunções executivas de Barkley. Adaptação brasileira por V. P. Godoy, P. Mattos & L. F. Malloy-Diniz. 1.ed. São Paulo: Hogrefe.
- Bassôa, A., Costa, A. C., Toazza, R., & Buchweitz, A. (2021). Escala para rastreio de dislexia do desenvolvimento: evidências de validade e fidedignidade. *CoDAS*. doi:10.1590/2317-1782/20202020042
- Bastos, J. A., Cecato, A. M. T., Martins, M. R. I., Grecca, K. R. R., & Pierini, R. (2015). The prevalence of developmental dyscalculia in brazilian public school system. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 74(3). doi: 10.1590/0004-282X20150212
- Bastos, J. A. (2016). Matemática: Distúrbios específicos e dificuldades. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 176-189). Porto Alegre: Artmed.
- Bau, C. H. D., & Silva, K. L. (2016). Genética da aprendizagem. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 43-48). Porto Alegre: Artmed.
- Beaumont, J. G. (2008). The discipline of neuropsychology. In G. J. Beaumont, *Introduction to Neuropsychology* (pp. 3-21). New York: The Guilford Press.
- Beer, J., Engels, J., Heerkens, Y., & Klink, J. (2014). Factors influencing work participation of adults with developmental dyslexia: A systematic review. *BMC Public Health*. doi:10.1186/1471-2458-14-77
- Bertola, L. (2019). *Psicometria e estatística aplicadas à neuropsicologia clínica*. São Paulo: Pearson Clinical Brasil.
- BRASIL (2017). Base Nacional Comum Curricular. MEC. Recuperado de [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf)
- Brina, C. D., Aversa, R., Rampoldi, P., Rossetti, S., & Penge, R. (2018). Reading and writing skills in children with specific learning disabilities with and without developmental coordination disorder. *Motor Control*, 22(4), 391-405. doi: 10.1123/mc.2016-0006
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: From brain to education. *Science*, 1049-1053. doi: 10.1126/science.1201536
- Camargo, C., Bolognani, S., & Zuccolo, P. (2014). O exame neuropsicológico e os diferentes contextos de aplicação. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo, & R. M. Cosenza (Orgs.), *Neuropsicologia: Teoria e prática* (pp.77-92). Porto Alegre: Artmed.
- Campen, C., Segers, E., & Verhoeven, L. (2018). How phonological awareness mediates the relation between working memory and word reading efficiency in children with dyslexia. *Dyslexia*, 24, 156-169. doi: 10.1002/dys.1583
- Capellini, S. A., & Germano, G. D. (2016). Dislexia do desenvolvimento: Contribuições das teorias para o diagnóstico e a intervenção. In J. F. Salles, V. G. Haase, & L. F. Malloy-

- Diniz (Orgs.), *Neuropsicologia do desenvolvimento: Infância e adolescência* (pp. 125-131). Porto Alegre: Artmed.
- Castellanos, I., Kronenberger, W. G., & Pisoni, D. B. (2018). Questionnaire-based assessment of executive functioning: Psychometrics. *Applied Neuropsychology: Child*, 7(2), 93-109. doi: 10.1080/21622965.2016.1248557
- Catts, H. W., & Petscher, Y. (2021). A cumulative risk and resilience model of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. <https://doi.org/10.1177/00222194211037062>
- Cheng, D., Xiao, Q., Chen, Q., Cui, J., & Zhou, X. (2018). Dyslexia and dyscalculia are characterized by common visual perception deficits. *Developmental Neuropsychology*, 43:6, 497-507. doi: 10.1080/87565641.2018.1481068
- Chiaromonte, T. C. (2018). Processamento fonológico e desempenho ortográfico na dislexia do desenvolvimento e dificuldades de aprendizagem. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, SP, Brasil.
- Chung, K., & Lam, C. (2019). Cognitive-linguistic skills underlying word reading and spelling difficulties in chinese adolescents with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*. doi: 10.1177/0022219419882648
- Ciasca, S. M., Lima, R. F., & Ribeiro, M. V. L. M. (2016). Avaliação e manejo neuropsicológico na dislexia do desenvolvimento. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 162-175). Porto Alegre: Artmed.
- Cohen, R. J., Swerdlik, M. E., & Sturman, E. D. (2014). Testagem e avaliação psicológica: introdução a testes e medidas. Porto Alegre: AMGH.
- Coltheart, M. (2013). Modelando a leitura: a abordagem da dupla rota. In: M. Snowling, C. Hulme (Org.), *A Ciência da Leitura* (pp. 24-41). São Paulo: Penso Editora.
- Conselho Federal de Psicologia (2018). Resolução nº 9, de 25 de Abril de 2018. Estabelece diretrizes para a realização de avaliação psicológica no exercício profissional. Recuperado de <http://crp11.org.br/upload/Resolucao-CFP-n-09-2018-com-anexo.pdf>
- Corso, H. V., Sperb, T. M., & Salles, J. F. (2012). Desenvolvimento de um instrumento de compreensão leitora a partir de reconto e questionário. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*, 4(2), 22-32. doi: 10.5579/rnl.2012.0080
- Cosenza, R. (2014). Neuroanatomia funcional básica para o neuropsicólogo. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo, & R. M. Cosenza (Orgs.), *Neuropsicologia: Teoria e prática* (pp. 29-46). Porto Alegre: Artmed.
- Costa, D., Miranda, D., Garcia, M., Figueiredo, K., Silva, A., Malloy-Diniz, L. (2015). Neuropsicologia do transtorno de déficit de atenção/hiperatividade. In A. E. Nardi, J. Quevedo, & A. G. Silva (Orgs.), *Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: Teoria e clínica* (pp. 85-100). Porto Alegre: Artmed.
- D'Mello, A. M., & Gabrieli, J. (2018). Cognitive neuroscience of dyslexia. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 798-809. doi: 10.1044/2018\_LSHSS-DYSLC-18-0020
- Damásio, B. F. (2012). Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. *Avaliação Psicológica*, 11(2), 213-228.

- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2006). *Estatística sem matemática para psicologia usando SPSS para windows*. Porto Alegre: Artmed.
- Decker, S., Roberts, A., Roberts, K., & Stafford, A. (2016). Cognitive components of developmental writing skill. *Psychology in the Schools*. doi:10.1002/pits.21933
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44, 1-42.
- Dehaene, S., & Cohen, L. (1995). Towards an anatomical and functional model of number processing. *Lawrence Erlbaum Associates Limited*, 83-120.
- Diamanti, V., Goulandris, N., Stuart, M., Campbell, R., & Protopapas, A. (2018). Tracking the effects of dyslexia in reading and spelling development: A longitudinal study of Greek readers. *Dyslexia*. doi: 10.1002/dys.1578
- Dias, M. A. H., Pereira, M. M. B., & Borsel, J. V. (2013). Avaliação do conhecimento sobre a discalculia entre educadores. *ACR*, 18(2), 93-100.
- Dias, N., & Oliveira, D. (2013). A linguagem escrita para além do reconhecimento de palavras: considerações sobre processos de compreensão e de escrita. In A. G. Seabra, N. M. Dias, & F. C. Capovilla (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Leitura, escrita e aritmética* (pp. 10-18). São Paulo: Memnon.
- Dias, G., & Badin, K. (2015). Comorbidades no transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: Transtorno específico da aprendizagem. In A. E. Nardi, J. Quevedo, & A. G. Silva (Orgs.), *Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: Teoria e clínica* (pp. 131-138). Porto Alegre: Artmed.
- Faria, E., & Júnior, C. (2013). Os recursos da memória de trabalho e suas influências na compreensão da leitura. *Psicologia: Ciência e profissão*, 33(2), 288-303.
- Feitosa, F.B., Del Prette, Z., Loureiro, S. R. (2007). Acuracidade do professor na identificação de alunos com dificuldade de aprendizagem. *Temas em Psicologia*, 15(2), 237-47.
- Field, A. (2009). *Descobrimo a estatística usando o SPSS*. Porto Alegre: Artmed.
- Fletcher, J. M., & Grigorenko, E. L. (2017). Neuropsychology of learning disabilities: The past and the future. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 23, 9-10. doi: 10.1017/S1355617717001084
- Fortes, I. S., Paula, C. S., Oliveira, M. C., Bordin, I. A., Mari, J. J., & Rhode, L. A. (2016). A cross-sectional study to assess the prevalence of DSM-5 specific learning disorders in representative school samples from the second to sixth grade in Brazil. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 25, 195–207. doi: 10.1007/s00787-015-0708-2
- Freitas, N. L., Ferreira, F. O., & Haase, V. G. (2010). Linguagem e matemática: Estudo sobre relações entre habilidades cognitivas linguísticas e aritméticas. *Ciências & Cognição*, 15(3), 11-125.
- Galuschka, K., & Schulte-Körne, G. (2016). The diagnosis and treatment of reading and/or spelling disorders in children and adolescents. *Deutsches Ärzteblatt international*, 279-286. doi: 10.3238/arztebl.2016.0279
- Galuschka, K., Görden, R., Kalmar, J., Haberstroh, S., Schmalz, X., & Schulte-Körne, G. (2020). Effectiveness of spelling interventions for learners with dyslexia: A meta-analysis

- and systematic review. *Educational Psychologist*, 55(1), 1–20. doi: 10.1080/00461520.2019.1659794
- Germano, G. D., Reilhac, C., Capellini, S. A., & Valdois, S. (2014). The phonological and visual basis of developmental dyslexia in brazilian portuguese reading children. *Frontiers in Psychology*. doi: 10.3389/fpsyg.2014.01169
- Giofrè, D., Toffalini, E., Provazza, S., Calcagnì, A., Altoè, G., & Roberts, D. J. (2019). Are children with developmental dyslexia all the same? A cluster analysis with more than 300 cases. *Dyslexia*, 284-295. doi:10.1002/dys.1629
- Goldstand, S., Gevir, D., Yefet, R., & Maeir, A. (2018). Here's how i write—hebrew: Psychometric properties and handwriting self-awareness among schoolchildren with and without dysgraphia. *American Journal of Occupational Therapy*. doi: 10.5014/ajot.2018.024869
- Gomides, M., Martins, G., Barbosa, D., Haase, V., & Júlio-Costa, A. (2014). Utilização de técnicas de manejo comportamental e neuropsicológicas para intervenção dos transtornos de aprendizagem. *Interação em Psicologia*, 18(3), 277-285. doi: 10.5380/psi.v18i3.47032
- Gonçalves, H., Viapiana, V., Abreu, E., Sartori, M., & Fonseca, R. (2019). Desempenho escolar e desenvolvimento cognitivo e linguístico. In L. M. Stein, C. H. Giacomoni, & R. P. Fonseca, *Teste de Desempenho Escolar* (pp. 19-26). São Paulo: Vetor.
- Gorenstein, C., & Wang, Y. (2016). O uso de escalas de avaliação de sintomas psiquiátricos. In L. F. Malloy-Diniz, P. Mattos, N. Abreu, & D. Fontes (Orgs.), *Neuropsicologia: Aplicações clínicas* (pp. 81-92). Porto Alegre: Artmed.
- Haase, V. G., Moura, R. J., Chagas, P. P., & Wood, G. (2011). Discalculia e dislexia: Semelhança epidemiológica e diversidade de mecanismos neurocognitivos. In: L. M. Alves, R. Mousinho & S. A. Capellini, S. A. (Eds.), *Dislexia: Novos temas, novas perspectivas* (pp. 257- 282). Rio de Janeiro: Wak.
- Haase, V. G., Júlio-Costa, A., Antunes, A. M., & Alves, I. S. (2012). Heterogeneidade cognitiva nas dificuldades de aprendizagem da matemática: Uma revisão bibliográfica. *Psicologia em Pesquisa*, 6(2), 139-150. doi: 10.5327/Z1982-1247201200020000
- Haase, V. G., & Santos, F. H. (2014). Transtornos específicos da aprendizagem: dislexia e discalculia. In D. Fuentes, L. F. Malloy-Diniz, C. H. P. Camargo, & R. M. Cosenza (Orgs.), *Neuropsicologia: Teoria e prática* (pp.139-154). Porto Alegre: Artmed.
- Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2019). Clinical practice guideline: The diagnosis and treatment of dyscalculia. *Deutsches Ärzteblatt international*, 107-114. doi: 10.3238/arztebl.2019.0107.
- Hou, F., Qi, L., Liu, L., Luo, X., Gu, H., Xie, X., Li, X., Zhang, J., & Song, R. (2018). Validity and reliability of the dyslexia checklist for chinese children. *Frontiers in psychology*. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01915
- Ise, E., & Schulte-Körne, G. (2010). Spelling deficits in dyslexia: Evaluation of an orthographic spelling training. *Annals of Dyslexia*, 18-39. doi: 10.1007/s11881-010-0035-8
- Jones, L. O., Asbjornsen, A., Manger, T., & Eikeland, O. (2011). An examination of the relationship between self-reported and measured reading and spelling skills among incarcerated adults in norway. *Journal of Correctional Education*, 62(1), 26-50.

- Júlio-Costa, A. J., Silva, J. B. L., Haase, V. G., & Moura, R. (2018). Cognição numérica. In L. F. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Orgs.), *Avaliação Neuropsicológica* (pp. 112-122). Porto Alegre: Artmed.
- Kearns, D. M., Hancock, R., Hoefft, F., Pugh, K. R., & Frost, S. J. (2018). The neurobiology of dyslexia. *Teaching Exceptional Children*, 51(3), 175-188. doi: 10.1177/0040059918820051
- Kintsch, W. (1988). The role of knowledge in discourse comprehension: A construction-integration model. *Psychological Review*, 95(2), 163-182.
- Koerte, I. K., Willems, A., Muehlmann, M., Moll, C., Cornell, S., Pixner, S., Steffinger, D., Keeser, D., Heinen, F., Kubicki, M., Shenton, M. E., Ertl-Wagner, B., & Schulte-Körne, G. (2015). Mathematical abilities in dyslexic children: A diffusion tensor imaging study. *Brain Imaging and Behavior*, 781-791. doi: 10.1007/s11682-015-9436-y
- Kucian, K., & von Aster, M. (2015). Developmental dyscalculia. *European Journal of Pediatrics*, 1-13. doi: 10.1007/s00431-014-2455-7
- Kyriazos, T. A., & Stalikas, A. (2018). Applied psychometrics: The steps of scale development and standardization process. *Psychology*, 9, 2531-2560. doi: 10.4236/psych.2018.911145
- Lafay, N., Pierre, M., & Macoir, J. (2016). The mental number line in dyscalculia: Impaired number sense or access from symbolic numbers?. *Journal of Learning Disabilities*, 1-12. doi: 10.1177/0022219416640783
- Laros, J. A. (2004). O uso da análise fatorial: Algumas diretrizes para pesquisadores. Em: L. Pasquali (Org.), *Análise fatorial para pesquisadores* (pp. 163-193). Petrópolis: Vozes.
- Lindstrom, J. H. (2018). Dyslexia in the schools: Assessment and identification. *Teaching Exceptional Children*, 1-12. doi: 10.1177/0040059918763712
- Lopes-Silva, J. B., Moura, R., Júlio-Costa, A., Haase, V. G., & Wood, G. (2014). Phonemic awareness as a pathway to number transcoding. *Frontiers in Psychology*, 5(13). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00013>
- Lopes-Silva, J. B., Moura, R., Júlio-Costa, A., Wood, G., Salles, J., & Haase, V. G. (2016). What is specific and what is shared between numbers and words?. *Frontiers in Psychology*. doi:10.3389/fpsyg.2016.00022
- Machado, A. C., & Capellini, S. A. (2014). Tutoria em leitura e escrita baseado no modelo de RTI – resposta à intervenção em crianças com dislexia do desenvolvimento. *CEFAC*, 16(4), 1161-1167. doi: 10.1590/1982-0216201415412
- Malloy-Diniz, L. F., Mattos, P., Abreu, N., & Fuentes, D. (2016). O exame neuropsicológico: O que é e para que serve?. In L. F. Malloy-Diniz, P. Mattos, N. Abreu, & D. Fontes (Orgs.), *Neuropsicologia: Aplicações clínicas* (pp. 21-34). Porto Alegre: Artmed.
- Mascarello, L. J. (2012). Diferenças na concordância verbal na narrativa de crianças de níveis socioculturais distintos. *RBLA*, 12(3), 557-583.
- Matos, D. A. S., & Rodrigues, E. C. (2019). Análise fatorial. *Coleção Metodologias de Pesquisa*. Brasília: Enap.

- Mecca, T. P., Dias, N. M., & Abreu, N. (2019). Memória de trabalho: Entendendo o construto e modelos cognitivos. In N. M. Dias, & T. P. Mecca (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Memória de trabalho* (pp. 14-20). São Paulo: Memnon.
- Moll, K., Kunze, S., Neuhoff, N., Bruder, J., & Schulte-Körne, G. (2014). Specific learning disorder: Prevalence and gender differences. *PLOS ONE*. doi: 10.1371/journal.pone.0103537
- Moll, K., Göbel, S. M., & Snowling, M. J. (2014). Basic number processing in children with specific learning disorders: Comorbidity of reading and mathematics disorder. *Child Neuropsychology*, 21(3), 399-417. doi:10.1080/09297049.2014.899570
- Moll, K., Göbel, S. M., Gooch, D., Landerl, K., & Snowling, M. J. (2016). Cognitive risk factors for specific learning disorder: Processing speed, temporal processing, and working memory. *Journal of Learning Disabilities*, 49(3), 272-281. doi:10.1177/0022219414547221
- Moll, K., Landerl, K., Snowling, M., & Schulte-Körne, G. (2018). Understanding comorbidity of learning disorders: Task-dependent estimates of prevalence. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 60(3), 286-294. doi:10.1111/jcpp.12965
- Miranda, M. C., Borges, M., & Rocca, C. (2018). Avaliação neuropsicológica infantil. In L. F. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica* (pp. 206-217). Porto Alegre: Artmed.
- Moojen, S., & Costa, A. C. (2016). Semiologia psicopedagógica. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 85-93). Porto Alegre: Artmed.
- Moojen, S., & França, M. P. (2016). Dislexia: Visão fonoaudiológica e psicopedagógica. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 148-161). Porto Alegre: Artmed.
- Moraes, A. B. (2016). Construção e evidências de fidedignidade e validade de uma escala de leitura e escrita (ELE) para o rastreio de crianças com dificuldades escolares, Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Morsanyi, K., Bers, B., McComack, T., & McGourty, J. (2018). The prevalence of specific learning disorder in mathematics and comorbidity with other developmental disorders in primary school-age children. *British Journal of Psychology*, 917-940. doi: 10.1111/bjop.12322
- Moss, J., Schunn, C. D., Schneider, W., McNamara, D. S., & VanLehn, K. (2011). The neural correlates of strategic reading comprehension: Cognitive control and discourse comprehension. *NeuroImage*, 675-686. doi: 10.1016/j.neuroimage.2011.06.034
- Moura, O., Moreno, J., Pereira, M., & Simões, M. R. (2014). Developmental dyslexia and phonological processing in european portuguese orthography. *Dyslexia*, 21, 60-79. doi: 10.1002/dys.1489
- Nascimento, I. S., Rosal, A. G. C., & Queiroga, B. A. M. (2018). Conhecimento de professores do ensino fundamental sobre dislexia. *CEFAC*, 20(1), 87-94.

- Navas, A., Ferraz, E., & Borges, J. (2014). Phonological processing deficits as a universal model for dyslexia: Evidence from different orthographies. *CoDAS*, 26(6), 509-19. doi:10.1590/2317-1782/20142014135
- Nogueira, D. M., & Cárnio, M. S. (2018). Programa fonoaudiológico em compreensão leitora e ortografia: efeitos na ortografia em disléxicos. *CoDAS*, 30(2). doi: 10.1590/2317-1782/20182017077
- Ohlweiler, L. (2016a). Introdução aos transtornos da aprendizagem. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 107-111). Porto Alegre: Artmed.
- Ohlweiler, L. (2016b). Fisiologia e neuroquímica da aprendizagem. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 28-42). Porto Alegre: Artmed.
- Oliveira, A. M., Cardoso, M. H., & Capellini, S. A. (2012). Caracterização dos processos de leitura em escolares com dislexia e distúrbio de aprendizagem. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 17(2), 201-207.
- Oliveira, J. (2017). *Desenvolvimento infantil: o que desenvolve?*. Brasília: Instituto Alfa e Beto.
- Olsson, L., Ostergren, R., & Traff, U. (2016). Developmental dyscalculia: A deficit in the approximate number system or an access deficit?. *Cognitive Development*, 154-167. doi: 10.1016/j.cogdev.2016.04.006
- Pappas, M. A., Malli, E., Kalpidi, V., & Drigas, A. (2018). Enhanced assessment technology and neurocognitive aspects of specific learning disorder with impairment in mathematics. *International Journal of Engineering Pedagogy*. doi.org/10.3991/ijep.v8i1.7370
- Pasquali, L. (1998). Princípios de elaboração de escalas psicológicas. *Revista de Psiquiatria Clínica*, 25(5), 206-13.
- Pasquali, L. (2003). *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Pasquali, L. (2017). Validade dos testes. *Revista Examen*, 1(1), 14-48.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 385-413. doi:10.1016/j.cognition.2006.04.008
- Peters, L., Smedt, B. D. (2018). Arithmetic in the developing brain: A review of brain imaging studies. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 265-279. doi:10.1016/j.dcn.2017.05.002
- Pham, A. V., & Riviere, A. (2015). Specific learning disorders and adhd: current issues in diagnosis across clinical and educational settings. *Current Psychiatry Reports*, 17(38). doi:10.1007/s11920-015-0584-y
- Piccolo, L. R., & Salles, J. F. (2013). Vocabulário e memória de trabalho predizem desempenho em leitura de crianças. *Revista Psicologia: Teoria e Prática*, 15(2), 180-191.
- Pinheiro, A. M. V., Marques, K. A., & Leite, R. C. D. (2018). Protocolo de avaliação para o diagnóstico diferencial dos transtornos específicos da aprendizagem. *Paidéia*, 13(19), 13-28.

- Poletti, M., Carretta, E., Bonvicini, L., & Rossi, P. (2016). Cognitive clusters in specific learning disorder. *Journal of Learning Disabilities*, 51(1), 32-42. doi: 10.1177/0022219416678407
- Prando, M. L., Liedtke, F. V., & Hopf, P. (2019). Reabilitação do transtorno de aprendizagem de leitura e escrita. In N. M. Dias, & C. O. Cardoso (Orgs.), *Intervenção neuropsicológica infantil: Aplicações e intervenções* (pp. 169-192). São Paulo: Pearson Clinical Brasil.
- Rapin, I. (2016). Dyscalculia and the calculating brain. *Pediatric Neurology*, 11-20. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.02.007
- Ribeiro, F. S., Silva, P. A., & Santos, F. H. (2016). Padrões de dissociação da memória operacional na discalculia do desenvolvimento. In J. F. Salles, V. G. Haase, & L. F. Malloy-Diniz (Orgs.), *Neuropsicologia do desenvolvimento: Infância e adolescência* (pp. 138-150). Porto Alegre: Artmed.
- Riesgo, R. S. (2016). Anatomia da aprendizagem. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 9-27). Porto Alegre: Artmed.
- Rosenblum, S., & Gafni-Lachter, L. (2015). Handwriting proficiency screening questionnaire for children (HPSQ-C): development, reliability and validity. *American Journal of Occupational Therapy*, 69(3). doi: 10.5014/ajot.2015.014761
- Rosenblum, S. (2018). Inter-relationships between objective handwriting features and executive control among children with developmental dysgraphia. *PLOS ONE*. doi: 10.1371/journal.pone.0196098
- Rotta, N. T. (2016). Dificuldades para aprendizagem. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 94-104). Porto Alegre: Artmed.
- Rotta, N. T., & Pedroso, F. S. (2016). Transtornos da linguagem escrita: Dislexia. In N. T. Rotta, L. Ohlweiler, & R. S. Riesgo (Orgs.), *Transtorno da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar* (pp. 133-147). Porto Alegre: Artmed.
- Rotta, N. T., Ohlweiler, L., & Riesgo, R. S. (2016). Transtornos da aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar. Porto Alegre: Artmed.
- Ruffino, M., Gori, S., Boccardi, D., Molteni, M., & Facoetti, A. (2014). Spatial and temporal attention in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*. doi:10.3389/fnhum.2014.00331
- Salles, J. F., Rodrigues, J. C., & Corso, H. V. (2018). Leitura e escrita. In L. F. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, & N. Abreu (Orgs.), *Avaliação Neuropsicológica* (pp. 123-131). Porto Alegre: Artmed.
- Santos, F. H., & Nascimento, J. M. (2016). Reabilitação da discalculia e da dislexia. In L. F. Malloy-Diniz, P. Mattos, N. Abreu, & D. Fontes (Orgs.), *Neuropsicologia: Aplicações clínicas* (pp.301-318). Porto Alegre: Artmed.
- Santos, F. H. (2017). *Discalculia do desenvolvimento*. São Paulo: Pearson Clinical Brasil.
- Santos, F. H., Garcia, R. B., & Piovezana, A. (2019). O impacto da memória de trabalho na aprendizagem e no desempenho acadêmico. In N. M. Dias, & T. P. Mecca (Orgs.),



- Avaliação neuropsicológica cognitiva: Memória de trabalho* (pp. 32-42). São Paulo: Memnon.
- Sartori, M., Athayde, M., Rigotti, I., Gonçalves, H., Moojen, S., & Fonseca, R. (2019). Análise quali-quantitativa complementar do subteste escrita do TDE-II. In L. M. Stein, C. H. Giacomoni, & Fonseca, R. P., *Teste de Desempenho Escolar* (pp. 95-104). São Paulo: Vetor.
- Schulte-Körne, G. (2010). The prevention, diagnosis and treatment of dyslexia. *Deutsches Ärzteblatt International*, 107(41), 718-727. doi: 10.3238/arztebl.2010.0718
- Seabra, A. G., & Capovilla, F. C. (2012). Prova de consciência fonológica por produção oral. In A. G. Seabra, & N. M. Dias (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Linguagem oral* (pp. 117-122). São Paulo: Memnon.
- Seabra, A. G., Dias, N. M., & Capovilla, F. C. (2013). Avaliação neuropsicológica cognitiva: Leitura, escrita e aritmética. São Paulo: Memnon.
- Seabra, A. G. (2019). Prefácio II. In L. M. Stein, C. H. Giacomoni, & R. P. Fonseca, *Teste de Desempenho Escolar* (pp. 13-14). São Paulo: Vetor.
- Silva, R. S., & Paes, A. T. (2012). Teste de concordância Kappa. *Educação Continuada em Saúde Einstein*, 10(4):165-166.
- Silva, P. A., Ribeiro, F. S., & Santos, F. H. (2015). Cognição numérica em crianças com transtornos específicos da aprendizagem. *Temas em Psicologia*, 23(1), 197-210. doi: 10.9788/TP2015.1-13
- Silva, J. B. L., Moura, R. J., Wood, G., & Haase, V. G. (2015). Processamento fonológico e desempenho em aritmética: Uma revisão da relevância para as dificuldades de aprendizagem. *Temas em Psicologia*, 23(1), 157-173. doi:10.9788/TP2015.1-11
- Silva, C., & Capellini, S. A. (2017). Comparação do desempenho em tarefas metalinguísticas entre estudantes com e sem risco de dislexia. *Journal of Human Growth and Development*, 27(1), 198-205. doi:10.7322/jhgd.118823
- Skagerlund, K., & Traff, U. (2016). Number processing and heterogeneity of developmental dyscalculia: Subtypes with different cognitive profiles and deficits. *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 36-50. doi: 10.1177/0022219414522707
- Snowling, M., Dawes, P., Nash, H., & Hulme, C. (2012). Validity of a protocol for adult self-report of dyslexia and related difficulties. *Dyslexia*. doi: 10.1002/dys.1432
- Stein, L. M., Giacomoni, C. H., & Fonseca, R. P. (2019). Teste de Desempenho Escolar. São Paulo: Vetor.
- Tenório, S., & Ávila, C. (2012). Processamento fonológico e desempenho escolar nas séries iniciais do ensino fundamental. *CEFAC*, 14(1), 30-38.
- Trevisan, B., Hipólito, R., Martoni, A. T., Ferracini, F., Dias, N., Seabra, A. (2012). Teoria e pesquisa para avaliação de aspectos da linguagem oral. In A. G. Seabra, & N. M. Dias (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Linguagem oral* (pp. 14-23). São Paulo: Memnon.
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C. P., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*. doi:10.3389/fnhum.2014.00120

- von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 868–873. doi: 10.1111/j.1469-8749.2007.00868.x
- Willcutt, E. G., Boada, R., Ridle, M. W., DeFries, J. C., Chhabildas, N., & Pennington, B. F. (2011). Colorado learning difficulties questionnaire: Validation of a parent-report screening measure. *Psychological Assessment*, 23(3), 778-791.
- Wong, T. T., Ho, C. S., & Tang, J. (2017). Defective Number Sense or Impaired Access? Differential Impairments in Different Subgroups of Children With Mathematics Difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 50(1), 49-61. doi: 10.1177/0022219415588851
- World Health Organization. (2021). ICD-11 for mortality and morbidity statistics. <https://icd.who.int/browse11/l-m/en>
- Yusoff, M. S. B. (2019). ABC of content validation and content validity index calculation. *Education in Medicine Journal*, 11(2), 49–54. <https://doi.org/10.21315/eimj2019.11.2.6>
- Zoccolotti, P., & Friedmann, N. (2010). From dyslexia to dyslexias, from dysgraphia to dysgraphias, from a cause to causes: A look at current research on developmental dyslexia and dysgraphia. *Cortex*, 1211-1215. doi:10.1016/j.cortex.2010.09.003
- Zuk, J., Perdue, M. V., Becker, B., Yu, X., Chang, M., Raschle, N. M., & Gaab, N. (2018). Neural correlates of phonological processing: Disrupted in children with dyslexia and enhanced in musically trained children. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 34, 82–91. doi:10.1016/j.dcn.2018.07.001.