



ESCOLA DE
HUMANIDADES

LETRÔNICA

Revista Digital do Programa de Pós-Graduação em Letras da PUCRS

Letrônica, Porto Alegre, v. 18, n. 1, p. 1-15, jan.-dez. 2025

e-ISSN: 1984-4301

<http://dx.doi.org/10.15448/1984-4301.2025.1.47866>

O DESENVOLVIMENTO DA LEITURA E ESCRITA (A)TÍPICA EM MONOLÍNGUES E BILÍNGUES À LUZ DA PSICOLINGUÍSTICA

Estrutura interna, invariância e versão reduzida do Teste de Leitura de Palavras e Pseudopalavras (LPI) em crianças

Internal structure, invariance, and brief Version of the word and pseudowords Reading Test (LPI) in Children

Estructura interna, invarianza y versión reducida de la Prueba de Lectura de Palabras y Pseudopalabras (LPI) en niños

João Guilherme Midões Izidoro¹

orcid.org/0000-0003-3793-415X
psi.izidoro@gmail.com

Gabriella Koltermann¹

orcid.org/0000-0002-1839-0575
gabikoltermann@gmail.com

Cristian Zanon¹

orcid.org/0000-0003-3822-5275
crstn.zan@gmail.com

Jerusa Fumagalli de Salles¹

orcid.org/0000-0003-0877-488X
jerusafsalles@gmail.com

Recebido em: 18 abr. 2025.

Aprovado em: 02 out. 2025.

Publicado em: 19 dez. 2025.

Resumo: A leitura é uma habilidade essencial para o desenvolvimento acadêmico, sendo sua avaliação e seu monitoramento ao longo do ensino fundamental no Brasil relevantes para a identificação de dificuldades e a promoção de intervenções, bem como avaliar as respostas a elas. A avaliação da leitura oral de crianças no contexto brasileiro pode ser avaliada de forma interdisciplinar pelo teste de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas, LPI (Salles *et al.*, 2017). Este estudo investiga a estrutura interna do LPI, avaliando a adequação de modelos unidimensional e bidimensional via análise fatorial confirmatória (AFC), a equivalência entre as modalidades lápis e papel e digital, e a criação de uma versão breve baseada na Teoria de Resposta ao Item (TRI). Os resultados indicam melhor ajuste para um modelo unidimensional, sugerindo que, em ortografias transparentes como o português brasileiro, a distinção entre rotas fonológica e lexical pode ser menos evidente para crianças do 1° ao 7° anos do Ensino Fundamental. A análise de invariância demonstrou equivalência entre as modalidades de aplicação, validando o uso digital do teste. A versão reduzida, com 20 itens, manteve a robustez psicométrica do instrumento original. Esses achados contribuem para a neuropsicologia, a psicolinguística e a educação ao validar um teste adequado para avaliação em larga escala, promovendo a identificação de dificuldades de leitura. O LPI computadorizado representa um avanço para avaliações acessíveis e eficientes, garantindo maior equidade no diagnóstico de dificuldades escolares.

Palavras-chave: leitura; dupla rota; ortografia transparente; avaliação neuropsicológica; teste digital.

Abstract: Reading is an essential skill for academic development, and its evaluation and monitoring throughout elementary school in Brazil are relevant for identifying difficulties, promoting interventions, and assessing responses to them. Oral reading assessment in Brazilian children can be interdisciplinary evaluated by the isolated Word and Pseudoword Reading Test, LPI (Salles *et al.*, 2017). This study investigates the LPI's internal structure, assessing the suitability of unidimensional and bidimensional models via Confirmatory Factor Analysis (CFA), the equivalence between paper-and-pencil and digital modalities, and the creation of a brief version based on Item Response Theory (IRT). The results indicate a better fit for a unidimensional model, suggesting that, in transparent orthographies like Brazilian Portuguese, the distinction between phonological and lexical routes may be less evident for children from the 1st to 7th grades of Elementary School. The invariance analysis demonstrated equivalence between the application modalities, validating the test's digital use. The reduced version, with 20 items, maintained the original instrument's psychometric robustness. These findings contribute to neuropsychology, psycholinguistics, and education



Artigo está licenciado sob forma de uma licença
Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

by validating a suitable test for large-scale assessment, promoting the identification of reading difficulties. The computerized LPI represents an advancement for accessible and efficient evaluations, ensuring greater equity in the diagnosis of school difficulties.

Keywords: reading; dual-route; transparent orthography; neuropsychological assessment; computerized test.

Resumen: La lectura es una habilidad esencial para el desarrollo académico, siendo su evaluación y monitoreo a lo largo de la enseñanza fundamental en Brasil relevantes para la identificación de dificultades, la promoción de intervenciones y la evaluación de las respuestas a estas. La evaluación de la lectura oral en niños brasileños puede ser abordada interdisciplinariamente por la Prueba de Lectura de Palabras y Pseudopalabras Aisladas, LPI (Salles et al., 2017). Este estudio investiga la estructura interna del LPI, evaluando la adecuación de modelos unidimensional y bidimensional a través del Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), la equivalencia entre las modalidades de lápiz y papel y digital, y la creación de una versión breve basada en la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI). Los resultados indican un mejor ajuste para un modelo unidimensional, sugiriendo que, en ortografías transparentes como el portugués brasileño, la distinción entre rutas fonológica y léxica puede ser menos evidente para los niños del 1º al 7º grado de la Enseñanza Fundamental. El análisis de invarianza demostró equivalencia entre las modalidades de aplicación, validando el uso digital de la prueba. La versión reducida, con 20 ítems, mantuvo la robustez psicométrica del instrumento original. Estos hallazgos contribuyen a la neuropsicología, la psicolingüística y la educación al validar una prueba adecuada para la evaluación a gran escala, promoviendo la identificación de dificultades de lectura. El LPI computarizado representa un avance para evaluaciones accesibles y eficientes, garantizando una mayor equidad en el diagnóstico de dificultades escolares.

Palabras clave: lectura; doble ruta; ortografía transparente; evaluación neuropsicológica; prueba digital.

Introdução

O desenvolvimento da leitura e da escrita constitui uma das principais conquistas cognitivas da infância e é crucial tanto para o progresso acadêmico quanto para a inclusão social. Quando esse desenvolvimento ocorre de forma atípica, os prejuízos tendem a ser duradouros, reforçando desigualdades educacionais já marcantes no Brasil. Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica, SAEB (Inep, 2024) indicam que mais de 50% das crianças brasileiras não atingem níveis adequados de proficiência leitora ao final do 3º ano do Ensino Fundamental, evidenciando não somente desafios históricos, mas também a necessidade urgente de instrumentos de avaliação mais sensíveis, precisos e teoricamente

fundamentados. À luz da psicolingüística, torna-se essencial compreender os processos cognitivos e lingüísticos envolvidos na leitura, sobretudo entre crianças com trajetórias leitoras diversas — sejam elas monolíngues ou bilíngues —, de modo a subsidiar a identificação de dificuldades e a implementação de intervenções pedagógicas eficazes.

Este estudo propõe investigar a estrutura interna do instrumento LPI (Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas; Salles *et al.*, 2017), elaborado com base no modelo de Dupla Rota (Coltheart, 1978). Destina-se à avaliação da leitura oral em crianças brasileiras de 1º a 7º anos do Ensino Fundamental. Este instrumento consiste em estímulos (palavras e pseudopalavras) criteriosamente selecionados conforme regularidade, extensão, frequência e lexicalidade, permitindo avaliar a funcionalidade das rotas de leitura; permitindo tanto a avaliação quantitativa quanto a investigação qualitativa das estratégias de leitura oral preservadas e deficitárias (Salles *et al.*, 2017).

A proposta contempla também a análise da equivalência entre as versões digital e impressa do instrumento e, como objetivo secundário, o desenvolvimento de uma versão reduzida fundamentada na Teoria de Resposta ao Item (TRI) (Birnbaum, 1968). A TRI é uma teoria do traço latente aplicada primariamente a testes de habilidade ou de desempenho. Sua aplicabilidade está cada vez maior em estudos psicométricos, uma vez que computa a fidedignidade através da estimação do nível de dificuldade e discriminação de um item. Cada item possui sua capacidade de discriminação do construto, sua dificuldade e sua probabilidade de acerto ao acaso. Ou seja, itens mais calibrados permitem que as respostas dos indivíduos sejam mais fidedignas e precisas em relação a suas habilidades reais (Bertola, 2019; Hutz *et al.*, 2015). Essa versão breve visa atender à crescente demanda por instrumentos adequados a estudos epidemiológicos e longitudinais, que priorizam escalas curtas, de fácil aplicação, mas que mantenham evidências robustas de validade e fidedignidade (Singh; Germine, 2021). Ao abordar essas lacunas, o estudo busca promover a

construção de ferramentas mais acessíveis e escaláveis para o monitoramento da leitura infantil no Brasil.

Avaliação da leitura

Modelos teóricos como o de Dupla Rota (Coltheart, 1978) oferecem importantes bases conceituais para avaliação da leitura, ao postularem duas vias principais de processamento: a fonológica, responsável pela decodificação grafema-fonema, e a lexical, que permite o reconhecimento direto de palavras familiares armazenadas no léxico mental. Evidências empíricas apontam que, nos anos iniciais da escolarização, especialmente entre alunos de escolas públicas, há uma predominância do uso da rota fonológica, enquanto a rota lexical tende a se desenvolver com o aumento da familiaridade com a linguagem escrita (Paschoal *et al.*, 2023; Piccolo *et al.*, 2017a). Essa dinâmica é influenciada também pela estrutura ortográfica da língua.

Em ortografias transparentes, como a do português brasileiro, a relação previsível entre grafemas e fonemas tende a favorecer a decodificação fonológica e, em consequência, pode reduzir a necessidade de distinguir psicometricamente as duas rotas de leitura, sobretudo em avaliações iniciais (Chaves-Sousa *et al.*, 2017; Protopapas *et al.*, 2014). O LPI, instrumento derivado do modelo de Dupla Rota, foi desenvolvido por Salles *et al.* (2017) para avaliar separadamente a leitura de palavras regulares, irregulares e pseudopalavras. No entanto, sua estrutura interna ainda carece de investigações aprofundadas, especialmente em populações escolares nas quais a rota fonológica predomina (Piccolo *et al.*, 2017b; Salles *et al.*, 2017). A hipótese central deste estudo é a de que a combinação entre a transparência ortográfica do PB e a dependência inicial da decodificação fonológica levará a uma estrutura predominantemente unidimensional para o LPI, como já foi observado em outras línguas transparentes (Georgiou *et al.*, 2013).

Apesar dos avanços, ainda são escassos os estudos brasileiros que investigam a estrutura interna de instrumentos de leitura sob essa

perspectiva teórica (Ferraz *et al.*, 2021; Nobile *et al.*, 2023). Além disso, há pouca evidência sobre a equivalência entre versões digitais e impressas de tais instrumentos, e sobre a viabilidade de versões breves que mantenham suas propriedades psicométricas. A digitalização de instrumentos neuropsicológicos representa uma oportunidade estratégica para modernizar avaliações, permitir aplicação em larga escala e ampliar o acesso a diagnósticos precisos. Ferramentas digitais viabilizam a coleta de dados em tempo real, bem como a análise automatizada de respostas, potencializando a identificação de dificuldades leitoras em diferentes contextos educacionais (Parsons *et al.*, 2022). Entretanto, para que essas versões sejam de fato equivalentes às impressas, é necessário demonstrar invariância de medida, assegurando que os escores obtidos não dependam da modalidade de aplicação (Bildler; Reise, 2019).

O presente estudo

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo geral investigar a estrutura interna do LPI, explorando diferentes possibilidades de modelagem (unidimensional e bidimensional), com base em dados coletados junto a estudantes brasileiros. Além disso, busca-se avaliar a invariância de medida entre as versões digital e impressa do instrumento, bem como desenvolver uma versão breve, fundamentada na TRI, que mantenha a validade e a fidedignidade do instrumento original. Espera-se que os achados contribuam para a validação do LPI no contexto brasileiro, ampliem a compreensão sobre a aplicabilidade do modelo de Dupla Rota em línguas transparentes do ponto de vista de reflexão teórica sobre desenvolvimento leitor e forneçam subsídios concretos para o desenvolvimento de ferramentas eficazes e acessíveis em contextos educacionais e clínicos.

Método

Para atender aos objetivos propostos e obter evidências robustas de validade, o estudo adotou uma abordagem metodológica quantitativa

e psicométrica, baseada na análise de dados secundários de aplicações prévias do LPI. Esta seção detalha a caracterização da amostra de participantes envolvidos, descreve os procedimentos éticos e de coleta que originaram os bancos de dados, apresenta o instrumento de avaliação utilizado, e especifica as análises estatísticas avançadas empregadas.

Participantes

O estudo utilizou dados de 1.294 crianças do 1º ao 7º ano do Ensino Fundamental, provenientes de escolas públicas e privadas brasileiras, com idade média de 9,21 anos (DP = 1,51). A maioria dos participantes (n = 961; 74,2%) estava matriculada entre o 3º e o 5º ano. As respostas foram obtidas a partir da aplicação do Teste de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas em Crianças, volume 1 da bateria ANELE (Salles *et al.*, 2017), conduzida em diferentes contextos e modalidades. Foram analisados três bancos de dados independentes, todos oriundos de aplicações presenciais do instrumento:

- PPLP (pré-pandemia, lápis e papel): aplicação presencial em formato impresso;
- PPD (pré-pandemia, digital): aplicação presencial em formato digital entre 2014 e 2017;
- PD (pandemia, digital): aplicação presencial em formato digital no ano de 2022.

As regiões do país incluídas na amostra foram quase em sua totalidade do Sul (Rio Grande do Sul) e Sudeste brasileiros (principalmente Minas Gerais e São Paulo e, em menor número, Rio de Janeiro), sendo a maior parte advinda de escolas públicas. Certificou-se que todas as crianças estivessem na seriação correta, considerando-se suas idades e na grande parte os bancos estudados. No banco PPLP, foram excluídas crianças com dificuldades de aprendizagem, entre outras dificuldades ou histórico de doenças ou dificuldades (visuais, auditivas...) não corrigidas (Salles *et al.*, 2017). No banco PPD, da mesma forma,

crianças com histórico de doenças, dificuldades não corrigidas ou transtornos do neurodesenvolvimento relatados por pais/responsáveis não compuseram a amostra estudada (Koltermann *et al.*, 2020). No banco de dados PD, também houve controle para presença de doenças ou transtornos do neurodesenvolvimento relatados por pais/responsáveis ou desenvolvimento atípico, de forma geral (Araújo, 2022; Borges *et al.*, 2023).

Procedimentos

As pesquisas relacionadas aos bancos PPLP e PPD (Salles *et al.*, 2017; Koltermann *et al.*, 2020, respectivamente) foram aprovadas pelo CEP do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CEP/UFRGS), sob os seguintes números de protocolo: 22048 e 1.023.371, respectivamente. Os estudos que compuseram o banco de dados PD (Araújo, 2022; Borges *et al.*, 2023) foram aprovados, respectivamente, pelo CEP do Instituto de Psicologia da UFRGS (número de protocolo: 5.037.105) e pelo CEP da Universidade Salgado de Oliveira (CEP/UNIVERSO) (número de protocolo: 4.864.611).

As coletas associadas aos bancos de dados utilizados neste estudo foram previamente aprovadas pelos Comitês de Ética em Pesquisa das instituições responsáveis. Todos os protocolos seguiram as diretrizes éticas vigentes, conforme Resoluções n. 466/2012 e n. 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde, assegurando a voluntariedade e o consentimento informado dos participantes. A participação das crianças foi autorizada pelos pais ou responsáveis mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e as crianças assentiram formalmente por meio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

No formato lápis e papel (PPLP), o teste foi aplicado individualmente em ambiente escolar silencioso, com apresentação oral dos estímulos conforme descrito em Salles *et al.* (2013, 2017). Nas aplicações digitais (PPD e PD), os estímulos foram apresentados em *slides* digitais, um por página, em letras pretas sobre fundo branco. As palavras foram exibidas em caixa alta para alu-

nos do 1º ano e em caixa baixa para os demais. A interação com o computador foi conduzida pelo avaliador. A coleta do banco PD ocorreu em 2022, durante o retorno presencial pós-pandemia, seguindo os protocolos sanitários vigentes.

Instrumento

O Teste de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas em Crianças (LPI), parte da bateria ANELE-1 (Salles *et al.*, 2017), avalia a leitura oral de palavras (e pseudopalavras) isoladas que variam em suas características psicolinguísticas de regularidade (estímulos regulares e irregulares – este último, considerando palavras que não seguem padrões previsíveis em seus processos de leitura, e.g. bloco em que o grafema <c> pode representar tanto o fonema /k/ ou /s/ em contextos previsíveis da língua), lexicalidade (palavras reais e pseudopalavras), extensão (estímulos curtos e longos) e frequência de ocorrência na língua (palavras frequentes e não frequentes), com base no modelo de dupla rota. O instrumento é composto por 60 itens: 20 palavras regulares, 20 irregulares e 20 pseudopalavras. O tempo de aplicação é de aproximadamente 15 minutos. As palavras irregulares avaliam preferencialmente a rota lexical, e as pseudopalavras, a rota fonológica.

Análise dos Dados

As análises estatísticas foram conduzidas com rigor psicométrico para avaliar a estrutura interna e a equivalência do LPI. Inicialmente, a Análise Fatorial Confirmatória (AFC) foi utilizada para testar os modelos unidimensional e bidimensional. Em seguida, o Teste de Invariância de Medida, com restrições progressivas (configural, métrica e escalar), verificou a equivalência do teste entre as diferentes modalidades de aplicação (lápiz/papel vs. digital). Por fim, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) foi aplicada para calibrar os parâmetros de dificuldade e discriminação dos itens, fundamentando a construção da versão reduzida do instrumento.

Estrutura interna via análise fatorial confirmatória

Para garantir comparabilidade, o item "joia" foi removido de todos os bancos devido à variação ortográfica pós-reforma (Brasil, 2014). Itens de treino foram excluídos, e respostas omissas foram tratadas como erros. As análises fatoriais confirmatórias (AFC) foram conduzidas utilizando o estimador WLS, apropriado para dados categóricos e não normalidade (Asparouhov; Muthén, 2010). Os índices de ajuste considerados foram: qui-quadrado, CFI ($\geq 0,90$; ideal $\geq 0,95$), RMSEA ($\leq 0,08$; ideal $\leq 0,06$) e SRMR ($\leq 0,08$) (Brown, 2015; Hu; Bentler, 1999; Kline, 2010; Marsh *et al.*, 2004).

Invariância da medida

A invariância foi testada por meio de AFCs hierárquicas com restrições progressivas (Cheung; Rensvold, 2002), abrangendo três níveis: configural, métrica e escalar. A avaliação da invariância utilizou ΔCFI ($\leq -0,010$), $\Delta RMSEA$ ($\geq 0,015$) e $\Delta SRMR$ ($\geq 0,030$ para invariância métrica e $\geq 0,010$ para escalar) (Chen, 2007).

Análise dos itens e função de informação via TRI

Para o desenvolvimento da versão reduzida do LPI, foi aplicado o modelo logístico de dois parâmetros (2PL) da Teoria de Resposta ao Item (Birnbaum, 1968). Foram considerados os parâmetros de dificuldade, discriminação e a curva de informação do teste (TIC). Itens com discriminação $\geq 1,00$ e dificuldade entre $-1,00$ e $1,00$ foram priorizados (Hambleton *et al.*, 1991; Zanon *et al.*, 2016, 2021). Os dados foram combinados em um único banco para essa etapa.

Seleção da versão reduzida

Inicialmente, os 58 itens restantes foram inspecionados. Itens com baixa discriminação foram removidos, e os 20 com melhor desempenho psicométrico foram mantidos. Os parâmetros desses itens foram fixados para assegurar comparabilidade (Hambleton *et al.*, 1991). A validade de conteúdo foi verificada por neuropsicólogos

especialistas em linguagem.

As análises foram conduzidas no RStudio (versão 2023.03.0). As AFCs e os testes de invariância foram realizados com o pacote lavaan (Rosseel, 2012); as análises da TRI, com o pacote ltm (Rizopoulos, 2006); e os pacotes semPlot (Epskamp, 2022) e semTools (Jorgensen *et al.*, 2022) foram utilizados para visualizações e funções auxiliares.

Resultados

Esta seção apresenta as evidências empíricas obtidas por meio das análises psicométricas, estruturadas em três partes principais: a adequação dos modelos de estrutura interna do LPI via AFC, a verificação da invariância de medida entre as modalidades de aplicação, e a calibração dos itens pela TRI, culminando na apresentação da

versão reduzida do teste.

Estrutura interna do LPI

No modelo unidimensional, o item "dinheiro" (lpi19) apresentou variância negativa e distorções estatísticas no banco PPD, comprometendo os resultados. Por essa razão, foi removido de todas as bases.

A tabela 1 apresenta os resultados dos índices de ajuste do LPI nos modelos unidimensional e bidimensional da AFC para cada banco de dados analisado. Esses resultados evidenciam suporte para ambos os modelos testados. No entanto, o modelo unidimensional foi escolhido, pois o modelo de dois fatores apresentou correlações cruzadas entre os fatores próximos de 1 em todos os três bancos de dados.

TABELA 1 – Índices de ajuste dos itens do LPI na AFC para modelos unidimensional e bidimensional

	χ^2	df ^a	CFI ^b	RMSEA ^c	SRMR ^d
Modelo unidimensional					
PPLP	1766,109	1595	0,999	0,016	0,048
PPD	1731,245	1595	0,987	0,014	0,071
PD	1903,409	1595	0,996	0,021	0,050
Modelo bidimensional					
PPLP	1765,374	1594	0,999	0,016	0,048
PPD	1731,245	1594	0,987	0,014	0,071
PD	1903,409	1594	0,996	0,021	0,050

Fonte: autoria própria.

Nota. a Graus de liberdade; b Índice de ajuste comparativo; c Erro quadrático médio da aproximação; d Resíduo quadrático médio padronizado.

As cargas fatoriais no modelo unidimensional variaram de 0,641 (lpi56) a 1,000 (lpi9) no banco PPLP; de 0,296 (lpi56) a 0,998 (lpi16) no banco PPD; e de 0,200 (lpi41) a 0,984 (lpi13) no banco PD. No modelo bidimensional, as cargas variaram de 0,641 (lpi56) a 1,002 (lpi9) no PPLP; de 0,297 (lpi56) a 0,998 (lpi16) no PPD; e de 0,516 (lpi56) a 0,984 (lpi13) no PD.

Invariância da medida

Com base na adequação do modelo unidimensional nos três bancos de dados, foi conduzida a análise de invariância para verificar a equivalência dos parâmetros do LPI entre os grupos.

Inicialmente, foi testada a invariância configural, avaliando-se a adequação do modelo com estrutura fatorial idêntica, mas sem restrições adicionais de parâmetros (cargas fatoriais e interceptos). Em seguida, as cargas fatoriais foram fixadas com base no grupo de referência (PPLP), compondo o modelo de invariância métrica. Por fim, a invariância escalar foi testada com a fixação adicional dos limiares dos itens.

A tabela 2 apresenta os resultados dessas análises. As variações mínimas nos índices de ajuste entre os modelos sugerem evidência de invariância configural, métrica e escalar. No entanto, observou-se que a diferença no índice

SRMR (0,050) excedeu os limites estabelecidos por Chen (2007), requerendo cautela na interpretação dos resultados.

TABELA 2 – Índices de ajuste do LPI no Teste de Invariância da medida entre os três bancos de dados estudados

Data	χ^2 ^d	df ^e	CFI ^f	Δ CFI ^g	RMSEA ^h	Δ RMSEA ⁱ	SRMR ^j	Δ SRMR ^k
Con. ^a	5355,151	4959	0,998		0,017		0,056	
Met. ^b	7139,283	4899	0,993	0,005	0,033	0,016	0,106	0,050
Sca. ^c	5499,800	4897	0,998	0,005	0,017	0,016	0,056	0,050

Fonte: autoria própria.

Nota: O teste de diferença qui-quadrado (método = "Satorra, 2000") indicou valores significativos. ^a Nível Configurado; ^b Nível Métrico; ^c Nível Escalar; ^d Qui-quadrado; ^e Graus de Liberdade; ^f Índice de Ajuste Comparativo; ^g Diferença de CFI; ^h Raiz do Erro Quadrático Médio de Aproximação; ⁱ Diferença de SRMR; ^j Raiz do Resíduo Médio Padronizado; ^k Diferença de SRMR.

Para obter informações mais precisas sobre as diferenças entre os grupos/conjuntos de dados, o teste de invariância foi refeito, desta vez em pares. No final, os valores de Δ CFI e Δ RMSEA apresentaram uma melhora em seus resultados.

O Δ SRMR indicou uma melhora considerável. Os resultados do teste de invariância entre os conjuntos PPLP e PPD, PPLP e PD, e PPD e PD estão apresentados na tabela 3.

TABELA 3 – Índices de ajuste no teste de invariância da medida utilizando bancos de dados emparelhados

Data	χ^2	df	CFI	Δ CFI	RMSEA	Δ RMSEA	SRMR	Δ SRMR
Teste de invariância de medidas entre os bancos de dados PPLP e PPD								
Con.	3497,248	3190	0,999		0,015		0,059	
Met.	4335,898	3247	0,995	-0,004	0,028	0,013	0,093	0,034
Sca.	3572,600	3246	0,999	0,004	0,015	-0,013	0,060	-0,033
Teste de invariância de medidas entre os bancos de dados PPLP e PD								
Con.	3616,409	3190	0,999		0,018		0,049	
Met.	4691,868	3247	0,995	-0,004	0,032	0,014	0,092	0,043
Sca.	3693,222	3246	0,999	0,004	0,018	-0,014	0,049	-0,043
Teste de invariância de medidas entre os bancos de dados PPD e PD								
Con.	3622,360	3190	0,994		0,018		0,061	
Met.	4368,125	3247	0,986	-0,008	0,028	0,010	0,094	0,033
Sca.	3686,614	3246	0,994	0,008	0,018	-0,010	0,061	-0,033

Fonte: autoria própria.

a Nível Configurado; b Nível Métrico; c Nível Escalar; d Qui-quadrado; e Graus de Liberdade; f Índice de Ajuste Comparativo (CFI); g Diferença de CFI; h Erro Quadrático Médio de Aproximação (RMSEA); i Diferença de RMSEA; j Raiz do Erro Quadrático Médio Padronizado (SRMR); l Diferença de SRMR.

Os procedimentos de comparação dos parâmetros entre as três bases de dados indicaram equivalência substancial, permitindo a agregação dos bancos de dados para uma análise baseada na Teoria de Resposta ao Item (TRI). O principal objetivo desse procedimento foi examinar a di-

ficuldade e a discriminação dos itens, além de produzir uma versão reduzida do teste.

Dificuldade, discriminação e função de informação do teste LPI via TRI

A tabela 4 apresenta os dados relacionados a

esses parâmetros para os itens do instrumento. Os dados obtidos com base na Teoria de Resposta ao Item (TRI) indicaram que o LPI é composto predominantemente por itens fáceis, com valores de dificuldade inferiores a -1, além de um conjunto de itens com dificuldade moderada, com valores

entre -1 e 1 (Zanon *et al.*, 2016, 2021). A maioria dos itens apresentou valores de discriminação superiores a 1, indicando adequada capacidade para diferenciar os níveis de habilidade dos participantes (Hambleton *et al.*, 1991; Lord, 1952).

TABELA 4 – Parâmetros dos itens do LPI no modelo TRI (2PL)

Item	Dificuldade	Discriminação	Interceptos	χ^2	p
lpi 1	-2.250	2.054	4.622	9.3219	0.316
lpi 2	-2.307	2.495	5.755	16.2957	0.038
lpi 3	-0.859	2.363	2.029	26.6376	0.0008
lpi 4	-1.234	1.599	1.973	16.4191	0.037
lpi 5	-1.427	3.451	4.925	27.7772	0.0005
lpi 6	-1.975	2.728	5.386	4.1332	0.845
lpi 7	-1.126	2.745	3.090	31.1747	0.0001
lpi 8	-1.220	3.083	3.761	22.3482	0.004
lpi 9	-1.799	3.233	5.817	21.6233	0.006
lpi 10	-1.453	3.095	4.497	21.6681	0.006
lpi 11	-1.468	3.576	5.250	35.2906	<0.0001
lpi 12	-1.149	3.002	3.450	28.5678	0.0004
lpi 13	-1.433	3.093	4.432	23.518	0.003
lpi 14	-1.369	2.782	3.808	16.2909	0.039
lpi 15	-0.686	2.415	1.658	10.8379	0.211
lpi 16	-1.320	4.170	5.504	69.2907	<0.0001
lpi 17	-0.830	2.535	2.105	9.4216	0.308
lpi 18	-1.170	4.414	5.166	89.8096	<0.0001
lpi 20	-0.936	4.061	3.801	23.4418	0.003
lpi 21	-0.220	1.353	0.297	49.1865	<0.0001
lpi 23	-0.629	1.715	1.078	23.439	0.003
lpi 24	-0.229	1.818	0.416	17.7114	0.024
lpi 25	-1.322	3.044	4.024	26.0883	0.001
lpi 26	-1.306	2.664	3.480	20.4711	0.009
lpi 27	-1.003	3.528	3.540	55.1449	<0.0001
lpi 28	-1.430	2.989	4.276	17.8709	0.0222
lpi 29	-1.477	2.206	3.260	11.341	0.183
lpi 30	0.069	3.430	-0.236	61.9094	<0.0001
lpi 31	-1.390	2.259	3.140	14.1579	0.078
lpi 32	-1.542	2.359	3.638	12.1456	0.145
lpi 33	-0.125	2.967	0.370	34.1992	<0.0001
lpi 34	-1.012	2.694	2.725	28.0306	0.0005
lpi 35	-1.343	2.161	2.902	8.7848	0.361
lpi 36	-1.510	2.998	4.528	16.9772	0.030
lpi 37	-0.104	3.538	0.369	41.5133	<0.0001

Item	Dificuldade	Discriminação	Interceptos	χ^2	p
lpi 38	-1.512	1.777	2.686	16.1242	0.041
lpi 39	-1.156	3.271	3.782	30.4888	0.0002
lpi 40	-1.361	3.070	4.179	26.0561	0.001
lpi 41	-1.835	0.871	1.599	13.9416	0.083
lpi 42	-1.814	1.677	3.043	5.4959	0.704
lpi 43	-0.807	1.785	1.440	14.5787	0.068
lpi 44	-0.992	2.024	2.008	4.7052	0.789
lpi 45	-1.189	2.621	3.118	22.0149	0.005
lpi 46	-0.918	2.388	2.192	20.7077	0.008
lpi 47	-1.569	2.298	3.606	8.7707	0.362
lpi 48	-0.559	1.915	1.070	8.2505	0.410
lpi 49	-1.049	1.380	1.448	15.2745	0.054
lpi 50	-1.550	1.802	2.794	10.3826	0.239
lpi 51	-1.029	1.806	1.859	12.753	0.121
lpi 52	-1.159	2.412	2.795	11.5597	0.172
lpi 53	-0.258	0.995	0.257	10.1891	0.252
lpi 54	-0.659	2.035	1.341	11.2112	0.190
lpi 55	-1.014	2.249	2.282	15.5395	0.050
lpi 56	0.318	0.828	-0.263	13.1268	0.108
lpi 57	-0.854	1.308	1.118	12.6506	0.125
lpi 58	-0.574	1.530	0.878	10.1755	0.253
lpi 59	-1.192	1.348	1.607	15.4556	0.051
lpi 60	-0.991	2.099	2.080	5.184	0.738

Fonte: autoria própria.

Nota. Os valores de p em negrito indicam os itens do LPI que apresentaram um teste qui-quadrado significativo ($p < 0,050$).

Desenvolvimento da versão reduzida do LPI

A versão reduzida foi construída com base nos parâmetros de dificuldade e discriminação estimados no modelo 2PL da TRI, preservando as propriedades psicométricas observadas na versão completa (Hambleton *et al.*, 1991). Considerando a curva de informação do teste, a seleção priorizou itens que maximizassem a precisão ao longo do contínuo do traço latente, especialmente entre os níveis -2 e 0, faixa na qual a versão original também demonstra maior quantidade de informação (Linacre; Wright, 2002; Zanon *et al.*, 2021).

Além dos critérios psicométricos, a composi-

ção da versão reduzida considerou o equilíbrio entre os diferentes tipos de estímulos propostos na estrutura teórica do instrumento: palavras regulares, irregulares e pseudopalavras (Salles *et al.*, 2017). Também foi respeitada a diversidade em termos de extensão (curta e longa) e frequência na língua portuguesa (frequente e infrequente).

A versão final incluiu 20 itens: 5 palavras regulares, 5 palavras irregulares (totalizando 10 palavras reais) e 10 pseudopalavras. Nove itens são curtos e 11 são longos; 6 são palavras frequentes e 4 são infrequentes. A tabela 5 apresenta a lista completa dos estímulos selecionados para compor a versão reduzida do LPI.

TABELA 5 – Estímulos e respectivas características da versão reduzida do LPI

Item	Palavra	Tipo	Extensão	Frequência
lpi 1	<i>Sala</i>	Regular	Curta	Frequente
lpi 4	<i>Belo</i>	Irregular	Curta	Frequente
lpi 6	<i>Carro</i>	Regular	Curta	Frequente
lpi 9	<i>Livro</i>	Regular	Curta	Frequente
lpi 15	<i>Parágrafo</i>	Regular	Longa	Frequente
lpi 17	<i>Exercício</i>	Irregular	Longa	Frequente
lpi 27	<i>Bloco</i>	Irregular	Curta	Não frequente
lpi 32	<i>Caramujo</i>	Regular	Longa	Não frequente
lpi 33	<i>Saxofone</i>	Irregular	Longa	Não frequente
lpi 40	<i>Berinjela</i>	Irregular	Longa	Não frequente
lpi 42	<i>Lobe</i>	Pseudopalavra	Curta	
lpi 44	<i>Jolha</i>	Pseudopalavra	Curta	
lpi 47	<i>Paresta</i>	Pseudopalavra	Longa	
lpi 48	<i>Azercico</i>	Pseudopalavra	Longa	
lpi 50	<i>Asprona</i>	Pseudopalavra	Longa	
lpi 52	<i>Unas</i>	Pseudopalavra	Curta	
lpi 54	<i>Turse</i>	Pseudopalavra	Curta	
lpi 57	<i>Erequela</i>	Pseudopalavra	Longa	
lpi 58	<i>Crafissoca</i>	Pseudopalavra	Longa	
lpi 60	<i>Laberinja</i>	Pseudopalavra	Longa	

Fonte: autoria própria.

Validação da estrutura interna da versão reduzida do LPI

Visando obter evidências de validade baseadas na estrutura interna, a versão reduzida do LPI foi submetida a uma análise fatorial confirmatória (AFC) sob um modelo unidimensional. Os resultados indicaram ajuste satisfatório: embora o teste qui-quadrado tenha sido significativo ($\chi^2 = 395,488$, gl = 170, $p < 0,001$), os demais índices demonstraram excelente qualidade de ajuste (CFI = 0,993; RMSEA = 0,032; SRMR = 0,035), conforme os critérios recomendados por Hu e Bentler (1999) e Marsh *et al.* (2004).

A validade de conteúdo da versão reduzida foi avaliada por especialistas em neuropsicologia da linguagem (autores), que confirmaram a preservação da estrutura teórica e a representatividade dos estímulos, conforme os objetivos do instrumento original (Salles *et al.*, 2017). A distribuição

equilibrada entre palavras regulares, irregulares e pseudopalavras, bem como a variedade de extensão e frequência, foi mantida. Dessa forma, a versão reduzida do LPI apresenta evidências psicométricas adequadas para avaliar a leitura oral de palavras em crianças do 1º ao 7º ano do Ensino Fundamental.

Discussão

Este estudo contribui para o campo do desenvolvimento da leitura e escrita (a)típica à luz da psicolinguística ao oferecer evidências robustas sobre a estrutura interna e a invariância de medida do LPI, além de propor uma versão breve do instrumento. A análise fatorial confirmou a adequação de um modelo unidimensional, sugerindo que, em contextos com forte predominância da rota fonológica — como em línguas de ortografia transparente e nos primeiros anos

de escolarização —, os processos de leitura podem ser representados por um único fator latente (Chaves-Sousa *et al.*, 2017; Georgiou *et al.*, 2013; Piccolo *et al.*, 2017b; Protopapas *et al.*, 2014). Esses achados ampliam a compreensão sobre como diferentes rotas cognitivas se manifestam no desempenho leitor de crianças brasileiras, especialmente em populações escolares diversas.

Ao confirmar a invariância da estrutura do teste entre versões digital e impressa, os resultados reforçam o potencial do LPI como ferramenta viável para contextos de aplicação variados, ampliando sua utilidade em estudos longitudinais e intervenções em larga escala (Chen, 2007; Cheung; Rensvold, 2002). A versão breve desenvolvida com base na TRI manteve parâmetros de qualidade psicométrica e validade de conteúdo (Salles *et al.*, 2017), o que permite sua aplicação em contextos clínicos e educacionais com menor tempo de aplicação, sem comprometer a precisão diagnóstica (Embretson; Reise, 2013; Hambleton *et al.*, 1991).

A análise fatorial indicou que, embora os modelos unidimensional e bidimensional tenham apresentado bom ajuste, a alta correlação entre os dois fatores no modelo bifatorial (próxima de 1,00) favorece a interpretação unidimensional da leitura (Brown; Moore, 2012). Esse padrão já havia sido observado em estudos com crianças de línguas alfabéticas transparentes, como coreano, espanhol, grego, português e italiano (Georgiou *et al.*, 2013; Liao *et al.*, 2015; Protopapas *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2009). Nessas línguas, a regularidade grafema-fonema facilita o uso da rota fonológica, sobretudo nos anos iniciais, o que pode explicar a predominância de um único fator latente.

No contexto brasileiro, os resultados do presente estudo são coerentes com investigações anteriores que identificaram o uso predominante da rota fonológica entre alunos do 1º ao 3º ano, especialmente em escolas públicas (Piccolo *et al.*, 2017b; Salles *et al.*, 2017). Esse padrão é compatível com evidências de que a rota lexical se consolida com o avanço da escolarização e maior exposição à leitura. Estudos brasileiros, como os de Ferraz *et al.* (2021) e Nobile *et al.* (2023),

também indicaram a adequação de modelos unidimensionais em testes de leitura, embora ressaltem que a estrutura explicativa pode depender do tipo de tarefa e da diversidade dos itens incluídos.

É possível considerar também a relação desses resultados com o método de alfabetização ao qual a criança foi exposta (métodos mais globais ou fônicos). No entanto, como não obtivemos esses dados na presente amostra, sugere-se que futuras pesquisas possam se debruçar sobre essa relação.

A invariância de medida entre as modalidades digital e impressa do LPI foi sustentada com base nos critérios de variação do CFI ($\leq 0,010$), mesmo que os índices de SRMR tenham apresentado valores acima do ideal (Chen, 2007). A equivalência entre os formatos de aplicação reforça a possibilidade de uso do instrumento em estudos normativos e aplicações remotas, ampliando o acesso a avaliações de leitura com base empírica (Hermes *et al.*, 2019; Lúcio *et al.*, 2018).

A versão breve do LPI, composta por 20 itens, foi construída com base nos parâmetros psicométricos obtidos pela TRI, mantendo o equilíbrio entre os tipos de estímulos e a abrangência ao longo do traço latente (Zanon *et al.*, 2021). Estudos prévios, como os de Sideridis e Padelidiu (2011), demonstraram a viabilidade de versões curtas de instrumentos de leitura, ressaltando suas vantagens em termos de economia de tempo e precisão. No Brasil, iniciativas semelhantes também mostraram bons resultados na criação de versões breves informatizadas (Knijnik *et al.*, 2014).

A possibilidade de aplicar o LPI de forma breve e digital representa um avanço relevante para a avaliação neuropsicológica e educacional. Essa versão reduzida pode facilitar o rastreamento de dificuldades leitoras, otimizar recursos de aplicação e reduzir a fadiga dos participantes, sem prejuízo à validade e à fidedignidade do instrumento (Embretson; Reise, 2013; Hambleton *et al.*, 1991).

Considerações finais

O presente estudo oferece evidências teóricas e empíricas que fortalecem a utilização do

LPI como ferramenta psicometricamente sólida para avaliação da leitura em crianças brasileiras. A adequação do modelo unidimensional e a equivalência entre versões de aplicação, aliadas à criação de uma versão breve, apontam para sua utilidade prática em contextos diversos. Ainda assim, limitações como a heterogeneidade da amostra sugerem a necessidade de estudos futuros que ampliem a diversidade dos participantes e explorem sua aplicabilidade em outras regiões do país.

Referências

- ARAÚJO, J. *Práticas de literacia familiar e a influência na aprendizagem da leitura de crianças no ensino remoto*. 2022. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Universidade Salgado de Oliveira, Rio de Janeiro, 2022.
- ASPAROUHOV, T.; MUTHÉN, B. Weighted least squares estimation with missing data. *Mplus Technical Appendix*, [s. l.], n. 1-10, p. 5, 2010.
- BENTLER, P. M. Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, [s. l.], v. 107, p. 238-246, 1990. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/buy/1990-13755-001>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- BENTLER, P. M.; SATORRA, A. Testing model nesting and equivalence. *Psychological Methods*, [s. l.], v. 15, n. 2, p. 111-123, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0019625>.
- BERTOLA, L. *Psicometria e estatística aplicadas à neuropsicologia clínica*. São Paulo: Pearson Clinical, 2019. 184 p. ISBN 978-85-8040-869-0.
- BILDER, R. M.; REISE, S. P. Neuropsychological tests of the future: How do we get there from here? *The Clinical Neuropsychologist*, [s. l.], v. 33, n. 2, p. 220-245, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1521993>.
- BIRNBAUM, Z. W. *On the importance of different components in a multicomponent system*. Seattle, WA. University of Washington, Laboratory of Statistical Research, Department of Mathematics, 1968. 20 p. Technical Report n. 54.
- BORGES, É. P. K. *et al.* The Role of Emergent Literacy Assessment in Brazilian Portuguese Literacy Acquisition during COVID-19. *Behavioral Sciences*, [s. l.], v. 13, n. 6, p. 510, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/bs13060510>.
- BRASIL. Senado Federal. *Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa: atos internacionais e normas correlatas*. 2. ed. Brasília: Coordenação de Edições Técnicas, 2014.
- BRESSANI, R. V.; DOWNS, A. C. Youth independent living assessment: testing the equivalence of web and paper/ pencil versions of the Ansell-Casey Life Skills Assessment. *Computers in Human Behavior*, [s. l.], v. 18, p. 453-464, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(01\)00053-X](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(01)00053-X).
- BROWN, T. A. *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Press, 2015.
- BROWN, T. A.; MOORE, B. Confirmatory Factor Analysis. In: HOYLE, R. H. (ed.). *Handbook of structural equation modeling*. New York: Guilford Press, 2012. p. 363-379.
- CARVALHO, L. D. F. *et al.* Aplicação da TRI em uma medida de avaliação da compreensão de leitura. *Psicologia: reflexão e crítica*, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 47-57, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722013000100006>.
- CHAVES-SOUSA, S. *et al.* Validity evidence of the Test of Word Reading for Portuguese elementary students. *European Journal of Psychological Assessment*, [s. l.], v. 33, n. 6, p. 460-466, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000307>.
- CHEN, F. F. Sensitivity of Goodness of Fit Indexes to Lack of Measurement Invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, [s. l.], v. 14, n. 3, p. 464-504, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/10705510701301834>.
- CHEUNG, G. W.; RENSVD, R. B. Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 233-255, 2002. DOI: https://doi.org/10.1207/S15328007SEM0902_5.
- COGO-MOREIRA, H. *et al.* Latent class analysis of reading, decoding, and writing performance using the Academic Performance Test: concurrent and discriminating validity. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, [s. l.], v. 9, p. 1175-1185, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/NDT.S45785>.
- COLTHEART, M. Lexical access in simple reading tasks. In: UNDERWOOD, G. (ed.). *Strategies of information processing*. San Diego: Academic Press, 1978. p. 151-216.
- EMBRETSON, S. E.; REISE, S. P. *Item response theory*. New York: Psychology Press, 2013.
- EPSKAMP, S. *SemPlot: Path Diagrams and Visual Analysis of Various SEM Packages' Output*. 2022. R package version 1.1.6. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=semPlot>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- EPSTEIN, J. *et al.* Insuring sample equivalence across internet and paper-and-pencil assessments. *Computers in Human Behavior*, [s. l.], v. 17, p. 339-346, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0747-5632\(01\)00002-4](https://doi.org/10.1016/S0747-5632(01)00002-4).
- FERRAZ, A. S. *et al.* Dupla Rota na Leitura e Compreensão Leitora no Português do Brasil. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 1645-1664, 2021. DOI: <https://doi.org/10.12957/epp.2021.64039>.
- FOX-FULLER, J. T. *et al.* Initial investigation of test-retest reliability of home-to-home teleneuropsychological assessment in healthy, English-speaking adults. *The Clinical Neuropsychologist*, [s. l.], v. 36, n. 8, p. 2153-2167, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/13854046.2021.1954244>.
- GEORGIU, G. K. *et al.* Why is rapid automatized naming related to reading? *Journal of Experimental Child Psychology*, [s. l.], v. 115, p. 218-225, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.10.015>.

- GERMINE, L.; REINECKE, K.; CHAYTOR, N. S. Digital neuropsychology: Challenges and opportunities at the intersection of science and software. *The Clinical Neuropsychologist*, v. 33, n. 2, p. 271-286, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/13854046.2018.1535662>.
- HAASE, V. G. Numeracia e Literacia: Como associar o ensino e aprendizagem da matemática básica com a alfabetização? In: BRASIL. Ministério da Educação. *Relatório nacional de alfabetização baseada em evidências (RENABE)*. Brasília, 2021. p. 124-164.
- HAMBLETON, R. K.; SWAMINATHAN, H.; ROGERS, H. J. *Fundamentals of item response theory*. Thousand Oaks: Sage Publications, 1991.
- HERMES, M. et al. Measurement and structural invariance of cognitive ability tests after computer-based training. *Computers in Human Behavior*, [s. l.], v. 93, p. 370-378, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.040>.
- HU, L.; BENTLER, P. M. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 1-55, 1999. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10705519909540118>.
- HUTZ, C. S.; BANDEIRA, D. R.; TRENTINI, C. M. (org.). *Psicometria*. Porto Alegre: Artmed, 2015. 192 p. ISBN 978-85-8271-235-1.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). *Relatório de resultados do Saeb 2021*. v. 2: 2º ano do ensino fundamental. Brasília, 2024.
- JORGENSEN, T. D. et al. *semTools*: Useful tools for structural equation modeling. 2022. R package version 0.5-6. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=semTools>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- KLINE, R. B. *Principles and practice of structural equation modeling*. 3. ed. New York: Guilford Press, 2010.
- KNIJNIK, L. F. et al. Avaliação dos subtestes de leitura e escrita do teste de desempenho escolar através da Teoria de Resposta ao Item. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 481-490, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427308>.
- KOLTERMANN, G. et al. Inattention Symptoms are Predictors of Neuropsychological Functioning in Children from 3rd and 4th Grades. *Developmental Neuropsychology*, [s. l.], v. 45, n. 6, p. 396-413, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/87565641.2020.1828424>.
- LEE, L. W. Development and validation of a reading-related assessment battery in Malay for the purpose of dyslexia assessment. *Annals of Dyslexia*, [s. l.], v. 58, p. 37-57, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11881-007-0011-0>.
- LIAO, C.-H. et al. EFA and CFA in reading-related cognitive component among grade four students in Thailand. *Educational Psychology*, [s. l.], v. 36, n. 6, p. 1102-1114, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01443410.2015.1058342>.
- LINACRE, J. M.; WRIGHT, B. D. Understanding Rasch measurement: Construction of measures from many-facet data. *Journal of Applied Measurement*, [s. l.], v. 3, n. 4, p. 486-512, 2002.
- LORD, F. M. A theory of test scores. *Psychometric Monograph*, [s. l.], n. 7, 1952.
- LÚCIO, P. S. et al. Word Decoding Task: Item Analysis by IRT and Within-Group Norms. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, [s. l.], v. 34, e3437, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102.3772e3437>.
- MACEDO, E. C. de et al. Teleavaliação Da Habilidade De Leitura No Ensino Infantil E Fundamental. *Psicologia Escolar e Educacional*, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 1-8, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-85572005000100012>.
- MARSH, H. W.; WEN, Z.; HAU, K.-T. Structural equation models of latent interactions: Evaluation of alternative estimation strategies and indicator construction. *Psychological Methods*, [s. l.], v. 9, n. 3, p. 275-300, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1037/1082-989X.9.3.275>.
- MENDES DE OLIVEIRA, C. et al. Evaluating optimism in children and adolescents: Adaptation, factor structure, convergent validity, and invariance of the Brazilian version of the Youth Life Orientation Test (YLOT). *Psychological Assessment*, [s. l.], v. 34, n. 1, p. e1-e14, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1037/pas0001090>.
- NOBILE, G. G.; REBUSTINI, F.; BARRERA, S. D. Análise de Estrutura Interna do IBALEC. *Psico-USF*, [s. l.], v. 28, n. 1, p. 103-116, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-82712023280109>.
- PARSONS, M. W. et al. Feasibility and acceptance of direct-to-home tele-neuropsychology services during the COVID-19 pandemic. *Journal of the International Neuropsychological Society*, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 210-215, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355617721000436>.
- PARSONS, T. D.; MCMAHAN, T.; KANE, R. Practice parameters facilitating adoption of advanced technologies for enhancing neuropsychological assessment paradigms. *The Clinical Neuropsychologist*, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 16-41, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1080/13854046.2017.1337932>.
- PASCHOAL, L.; CHACON, L.; OLIVEIRA, A. Influência da transparência e da opacidade na ortografia de fonemas fricativos. *CoDAS*, [s. l.], v. 35, n. 3, e20210212, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20232021212pt>.
- PICCOLO, L. R. et al. Estudos de evidências de validade do Instrumento de Avaliação de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas (LPI): comparação de grupos. In: PICCOLO, L. R. et al. (ed.). *LPI - Avaliação de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas*. São Paulo: Vetor, 2017b. p. 55-66. (Coleção ANELE 1).
- PICCOLO, L. R. et al. Estudos de evidências de validade do Instrumento de Avaliação de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas (LPI): correlação com outros instrumentos. In: PICCOLO, L. R. et al. (Ed.). *LPI - Avaliação de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas*. São Paulo: Vetor, 2017a. p. 45-54. (Coleção ANELE 1).

- PINHEIRO, A. M. V. Transparência ortográfica e o efeito de retroalimentação fonológico grafêmica: implicações para a construção de provas de reconhecimento de palavras. In: ALVES, L. M.; MOUSINHO, R.; CAPELLINI, S. A. (org.). *Dislexia: Novos temas, novas perspectivas*. Rio de Janeiro: Wak, 2011. p. 131-151.
- PINHEIRO, A. M. V.; ROTHE-NEVES, R. Avaliação Cognitiva de Leitura e Escrita: As Tarefas de Leitura em Voz Alta e Ditado. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 399-408, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722001000200014>.
- PONTES, V. L.; DINIZ, N. L. F.; MARTINS-REIS, V. D. O. Reading and writing parameters and strategies used by children from public and private schools. *CEFAC*, [s. l.], v. 15, n. 4, p. 827-836, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-18462013000400011>.
- PROTOPAPAS, A. *et al.* The components of the simple view of reading: A CFA study in a transparent orthography. *Reading and Writing*, [s. l.], v. 27, n. 2, p. 197-215, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/02702711.2010.507626>.
- R CORE TEAM. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- REISE, S. P.; WALLER, N. G. Item Response Theory and Clinical Measurement. *Annual Review of Clinical Psychology*, [s. l.], v. 5, p. 27-48, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.032408.153553>.
- REISE, S. P. *et al.* Computerized adaptive test strategies for the matrix reasoning subtest of the WAIS-IV. *Journal of the International Neuropsychological Society*, [s. l.], v. 30, n. 2, p. 153-159, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1355617723000401>.
- RIZOPOULOS, D. ltm: An R package for latent variable modelling and item response theory analyses. *Journal of Statistical Software*, [s. l.], v. 17, n. 5, p. 1-25, 2006. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v017.i05>.
- RONDINI, C. A.; PEDRO, K. M.; DUARTE, C. D. S. Pandemia do Covid-19 e o Ensino Remoto Emergencial: mudanças na práxis docente. *Interfaces Científicas - Educação*, [s. l.], v. 10, n. 1, p. 41-57, 2020. DOI: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2020v10n1p41-57>.
- ROSSEEL, Y. lavaan: An R package for structural equation modeling. *Journal of Statistical Software*, [s. l.], v. 48, n. 2, p. 1-36, 2012. DOI: <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i02>.
- SALLES, J. F. *et al.* Desenvolvimento do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN-INF. *Psico-USF*, v. 16, n. 3, p. 297-305, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-82712011000300006>.
- SALLES, J. F. *et al.* Normas de desempenho em tarefa de leitura de palavras/pseudopalavras isoladas (LPI) para crianças de 1º ano a 7º ano. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 397-419, 2013. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=451844511002>. Acesso em: 10 jul. 2024.
- SALLES, J. F.; MINERVINO, C. A. S. M.; KOLTERMANN, G. Avaliação e monitoramento da leitura e da escrita em crianças. In: BRASIL. Ministério da Educação. *Relatório nacional de alfabetização baseada em evidências (RENABE)*. Brasília: MEC, 2021. p. 242-261.
- SALLES, J. F.; PARENTE, M. A. M. P. Avaliação da leitura e escrita de palavras em crianças de 2ª série: Abordagem neuropsicológica cognitiva. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 220-228, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722007000200007>.
- SALLES, J. F.; PICCOLO, L. R.; MINÁ, C. S. *LPI - Avaliação de Leitura de Palavras e Pseudopalavras Isoladas*. São Paulo: Vetor, 2017. (Coleção ANELE 1).
- SATORRA, A. Robustness issues in structural equation modeling: A review of recent developments. *Quality and Quantity*, [s. l.], v. 24, n. 4, p. 367-386, 1990. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF00152011>.
- SATORRA, A.; BENTLER, P. M. A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*, [s. l.], v. 66, n. 4, p. 507-514, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02296192>.
- SAVAGE, R.; STUART, M. A developmental model of reading acquisition based upon early scaffolding errors and subsequent vowel inferences. *Educational Psychology*, [s. l.], v. 26, n. 1, p. 33-53, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1080/01443410500340983>.
- SIDERIDIS, G. D.; PADELIADU, S. Creating a brief rating scales for the assessment of learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, [s. l.], v. 46, n. 2, p. 117-132, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022219411407924>.
- SILVA, A. F.; MARQUES, C.; SUCENA, A. Validity Evidence of the Reading Screening Test for Portuguese First Graders. *Frontiers in Education*, [s. l.], v. 5, artigo 570639, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.570639>.
- SINGH, S. M. *et al.* The differential influence of computerized neuropsychological assessment across psychopathology. *The Clinical Neuropsychologist*, [s. l.], v. 34, n. 4, p. 720-739, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/13854046.2019.1631888>.
- SINGH, S.; GERMINE, L. Technology meets tradition: A hybrid model for implementing digital tools in neuropsychology. *International Review of Psychiatry*, [s. l.], v. 33, n. 4, p. 382-393, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/09540261.2020.1835839>.
- TERESI, J. A. *et al.* Challenges in Measuring Applied Cognition: Measurement Properties and Equivalence of the Functional Assessment in Acute Care Multidimensional Computerized Adaptive Test (FAMCAT) Applied Cognition Item Bank. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, [s. l.], v. 103, n. 5, p. S118-S139, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.12.029>.
- VERMEENT, S. *et al.* Philips IntelliSpace Cognition digital test battery: Equivalence and measurement invariance compared to traditional analog test versions. *The Clinical Neuropsychologist*, [s. l.], v. 36, n. 8, p. 2278-2299, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/13854046.2021.1974565>.

VIANA, F. L. et al. Propriedades psicométricas da prova de reconhecimento de palavras. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, [s. l.], v. 26, n. 2, p. 231-240, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-79722013000200003>.

VISSER, L. et al. Measurement invariance in relation to first language: An evaluation of German reading and spelling tests. *Applied Measurement in Education*, [s. l.], v. 36, n. 2, p. 115-131, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/08957347.2023.2201701>.

WANG, M.; KO, I. Y.; CHOI, J. The importance of morphological awareness in Korean-English biliteracy acquisition. *Contemporary Educational Psychology*, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 132-142, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.12.002>.

ZANON, C. et al. Adaptation of the Steen Happiness Index (SHI) to Brazil: A Comparison of the Psychometric Properties of the SHI and the Subjective Happiness Scale. *Assessment*, [s. l.], v. 29, n. 8, p. 1597-1610, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1177/10731911211024354>.

ZANON, C. et al. An application of item response theory to psychological test development. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, [s. l.], v. 29, n. 1, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41155-016-0040-x>.

ZANON, C. et al. Examining the Dimensionality, Reliability, and Invariance of the Depression, Anxiety, and Stress Scale-21 (DASS-21) Across Eight Countries. *Assessment*, [s. l.], v. 28, n. 6, p. 1531-1544, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1177/1073191119887449>.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, em particular pela Bolsa de Produtividade em Pesquisa (PQ) concedida à Profa. Dra. Jerusa Fumagalli de Salles (Processo 311296/2023-8).

João Guilherme Midões Izidoro

Psicólogo (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ), mestre e doutorando em Psicologia (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS). Integrante do Núcleo de Estudos em Neuropsicologia Cognitiva (NEUROCOG).

Gabriella Koltermann

Psicóloga (Universidade Federal de Santa Maria – UFSM), mestre, doutora e pós-doutora em Psicologia (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS). Integrante do Núcleo de Estudos em Neuropsicologia Cognitiva (NEUROCOG).

Cristian Zanon

Psicólogo (Universidade Federal de Santa Maria – UFSM), mestre, doutor e pós-doutor em Psicologia (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS). Professor de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Coordenador do Núcleo de Psicometria.

Jerusa Fumagalli de Salles

Fonoaudióloga (Universidade Federal de Santa Maria – UFSM), mestre e doutora em Psicologia (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS). Professora Titular de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Coordenadora do Núcleo de Estudos em Neuropsicologia Cognitiva – NEUROCOG.

Endereço para correspondência

JOÃO GUILHERME MIDÕES IZIDORO

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Ramiro Barcelos, 2600, Térreo
Santana, 90035-003
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

GABRIELLA KOLTERMANN

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Ramiro Barcelos, 2600, Térreo
Santana, 90035-003
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

CRISTIAN ZANON

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Ramiro Barcelos, 2600, Térreo
Santana, 90035-003
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

JERUSA FUMAGALLI DE SALLES

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Ramiro Barcelos, 2600, Térreo
Santana, 90035-003
Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil

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