

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Sérgio Kakuta Kato

**Avaliação Multidisciplinar Infantil:
elaboração e validação de bateria de
avaliação utilizando a Teoria da
Resposta ao Item (TRI)**

UFCSPA
Universidade Federal de Ciências da Saúde
de Porto Alegre

Porto Alegre

2022

Sergio Kakuta Kato

**Avaliação Multidisciplinar Infantil:
elaboração e validação de bateria de
avaliação utilizando a Teoria da
Resposta ao Item (TRI)**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre como requisito para a obtenção do grau de Doutor.

Orientadora: Prof^a Dr^a Caroline Tozzi Reppold

Co-orientador: Prof Dr Nelson Hauck Filho

Porto Alegre

2022

**Avaliação Multidisciplinar Infantil: elaboração e validação de
bateria de avaliação utilizando a Teoria da Resposta ao Item (TRI)**

BANCA AVALIADORA

Dra. Mônica Maria Celestina de Oliveira

Programa de Pós-graduação em Psicologia e Saúde
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Dr. Alcyr Alves de Oliveira Júnior

Programa de Pós-graduação Ciências da Reabilitação
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Dr. Lorí Viali

Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática Pontifícia
Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Porto Alegre

2022

À Deus, por estar sempre me mostrando
o lado bom das coisas, a paixão pela
docência e pela pesquisa.

Catálogo na Publicação

Kato, Sérgio Kakuta

Avaliação Multidisciplinar Infantil: elaboração e
validação de bateria de avaliação utilizando a Teoria da
Resposta ao Item (TRI) / Sérgio Kakuta Kato. -- 2022.
135 p. : il., graf., tab. ; 30 cm.

Tese (doutorado) -- Universidade Federal de Ciências
da Saúde de Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Reabilitação, 2022.

Orientador(a): Caroline Tozzi Reppold ;
coorientador(a): Nelson Hauck Filho.

1. Funções Executivas. 2. Consciência Fonológica. 3.
Estudos de Validação. 4. Psicomетria. 5. Teoria de
Resposta ao Item. I. Título.

Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da UFCSPA com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a).

AGRADECIMENTO

À minha esposa Susana e ao meu filho Rodrigo pelo amor, compreensão, incentivo e apoio e pelo qual nenhuma conquista teria tamanha importância.

Aos meus pais Mikiko e Minoru e irmãos Luísa e Hugo por fazerem parte da minha rede de apoio familiar e me fazerem acreditar que sou capaz.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da UFCSPA, corpo docente, coordenação e secretaria, pelo ensino público e de qualidade. À minha orientadora professora Dr^a Caroline Tozzi Reppold pelo aprendizado, inspiração, sua positividade, amizade e dedicação.

Ao meu co-orientador professor Dr Nelson Hauck Filho pelo aprendizado e disponibilidade para as diversas e incansáveis reuniões.

Aos professores Mônica e Alcyr pelas contribuições na etapa de qualificação.

Aos colegas do Laboratório de Pesquisa em Avaliação Psicológica da UFCSPA, em particular a Flávia Amaral Machado pela enorme colaboração, Léia Gonçalves Gurgel e aos demais membros envolvidos na coleta dos dados. Também agradeço aos colegas do departamento de Saúde Coletiva da UFCSPA que sempre me apoiaram e são modelos de profissionais e pessoas a serem seguidos.

Aos colegas do Instituto de Pesquisas em Saúde/UCS pela amizade, companhia, apoio e aprendizado. Não posso deixar de agradecer a Machline pelo incansável apoio e ajuda, ao Leonardo por sempre mostrar uma maneira mais eficiente de realizar uma tarefa, a minha diretora Rosa Dea por sempre incentivar o aprimoramento técnico da equipe, a Cristina, Aline e Sabrina por todo apoio e suporte.

Aos colegas da PUCRS, principalmente aos da extinta Faculdade de Matemática pela amizade e estiveram me apoiando durante toda essa trajetória. Aos coordenadores atuais e antigos que além do apoio, na medida do possível, flexibilizavam meus horários para conciliar todas as atividades acadêmicas e docentes.

Aos meus compadres/comadres Jéferson, Joyce, Rejane, Eddy, André, Fabiana e Marilei; e aos meus afilhados Ivan e Francisco; além de todos os familiares tios, primos, sobrinhos e cunhados pela amizade, companheirismo e apoio.

A todos os amigos que contribuíram e torceram para o meu desenvolvimento.

“Se você fica feliz quando seus amigos conquistam algo, você entendeu tudo. A vida não é uma competição.”

RESUMO

Objetivos: Apresentar e discutir as propriedades psicométricas da Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil - Funções Executivas (TDI-FE), analisando estimativa de precisão e evidências de validade baseadas em sua estrutura interna e em variáveis externas. Além disso, apresentar os parâmetros psicométricos dos itens de consciência fonológica (CF) da Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil - Linguagem (TDI-L), controlando possíveis vieses de respostas na modelagem de variáveis latentes. **Métodos:** A amostra do estudo foi composta por 382 alunos (6 a 8 anos). As propriedades psicométricas da TDI-FE foram analisadas através de Análise Fatorial Confirmatória (ACF) modelo unidimensional, unidimensional controlando vieses, Modelo de Equações Estruturais utilizados na busca de evidências de validade baseado na sua estrutura interna e externa. Estimativa dos parâmetros de dificuldade foram avaliados através de modelo de TRI e a acurácia da escala através da curva ROC. Itens de CF da TDI-L foram analisados por meio de modelos de TRI unidimensional, unidimensional com dependências locais e MIMIC, avaliando o funcionamento diferencial dos itens em função da idade. **Resultados:** Para TDI-FE, a AFC modelo unidimensional não foi eficiente para avaliar as FEs, pois não apresentou um bom ajuste. Controlando pela variável interveniente Fadiga, houve um melhor ajuste do modelo. A análise final incorporou variáveis externas, obtidas a partir do Modelo de Equações Estruturais, que apresentou um ajuste razoável. Através da Curva ROC, foi possível observar uma razoável acurácia do escore da FE na predição de déficit de FE. Também foi possível observar que o escore de FE proposto apresentou desempenho semelhante ao escore fatorial. Em ambas as escalas validadas como padrão ouro, 37 pontos no escore de FE está associado a uma sensibilidade de aproximadamente 70% e uma especificidade de 60%. Para TDI-L, observou-se um ajuste empobrecido para o modelo TRI unidimensional simples, já um excelente ajuste aos dados nos modelos TRI com dependência local e no MIMIC. Detectou-se um efeito mínimo da idade diretamente nos itens para além do fator, mas esteve positivamente relacionada ao fator de CF, $\beta=0,32$, $p=0,012$. **Conclusão:** Os resultados mostraram que o TDI-FE apresentou boa estimativa de precisão, evidências de validade baseadas em sua estrutura interna e em variáveis externas, além de comprovar a necessidade de controle de vieses de resposta na modelagem de variáveis latentes, no caso, a Fadiga. Em relação aos itens de consciência fonológica da TDI-L, os parâmetros avaliados apresentaram potencial para verificar o desempenho de desenvolvimento infantil, visto que todos os itens apresentaram nível razoável de discriminação. A idade foi responsável por aumentos nos níveis no fator de CF, mas exerceu um efeito mínimo diretamente nos itens da escala. Ambas as escalas são alternativas eficiente para avaliação das funções executivas e consciência fonológica em fase de escolarização inicial, sendo instrumentos que apresentam baixo custo e fácil aplicação.

Palavras-chave: Funções Executivas; Consciência Fonológica; Estudos de Validação; Psicometria; Teoria de Resposta ao Item; Desenvolvimento Infantil

ABSTRACT

Objectives: This study aimed to present and discuss the psychometric properties of the *Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil - Funções Executivas* (Multidisciplinary Screening Battery for Child Development - Executive Functions; TDI-FE) instrument by analyzing its estimates of accuracy and validity evidence based on the internal structure and external variables. Furthermore, to present the psychometric parameters of the phonological awareness items of the *Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil - Linguagem* (Multidisciplinary Screening Battery for Child Development - Language (TDI-L), controlling for potential responses biases in latent variable models. **Methods:** The study sample comprised of 382 students, aged 6–8 years. As psychometric properties of TDI-FE were analyzed using one-dimensional Confirmatory Factor Analysis (CFA) and one-dimensional CFA with control for response bias. Structural Equation Model was utilized to test validity evidence based on the internal structure and external variables. Estimates for the difficulty parameter were evaluated by item response theory (IRT) model and scale accuracy through ROC curve. Phonological awareness items of the TDI-L were analyzed using one-dimensional IRT models, one-dimensional with local dependencies and MIMIC, to assess the differential functioning of items in relation with age. **Results:** For TDI-FE, the one-dimensional CFA model was not effective to assess executive functions (EFs), since it presented a poor fit. Controlling for the intervening variable Fatigue provided a better model fit. The final analysis incorporated external variables obtained from the Structural Equation Model, which demonstrated a reasonable fit. The ROC Curve demonstrated that the EF score was reasonably accurate in predicting deficits in EF. The proposed EF score also performed similarly to the factor score. In both scales validated as the gold standard, an EF score of 37 points was associated with approximately 70% sensitivity and 60% specificity. For TDI-L, it was observed a poor fit for the simple one-dimensional TRI model, an excellent model fit to the data with local dependence and in MIMIC model. A minimal effect of age was directly detected in the items beyond the factor, but it was positively related to the phonological awareness factor, $\beta=0.32$, $p=0.012$. **Conclusion:** The results showed that TDI-FE presented good estimates on accuracy and validity evidence based on the internal structure and external variables and showed the need to control for response biases in latent variable models, in this case, Fatigue. In relation to the phonological awareness items of the TDI-L, since parameters evaluated showed a potential to assess child development performance, and items presented a reasonable level of discrimination. Age was responsible for increases in the levels of the phonological awareness factor but had a minimal direct effect on scale items. Both scales were inexpensive, easily applicable instruments and efficient alternatives for assessing executive functions and phonological awareness in early childhood education.

Key words: executive functions; phonological awareness; validation studies; psychometrics; Item response theory, child development

LISTA DE FIGURAS

Artigo 1

Fig. 1 CFA diagram to evaluate the internal structure of the TDI-FE scale	27
Fig. 2 CFA diagram to evaluate the internal structure of the TDI-FE scale by controlling for the effect of the Fatigue factor	28
Fig.3 Structural Equation Model to assess Executive Functions in schoolchildren (age 6 – 8 years), predicting the Cancellation Attention Test and the Trail Making Test – Parts A and B	30
Fig.4 Percentage of the number of times the cards in task F4 were turned over	32
Fig.5 ROC curve of the EF and Factor scores, considering the (a) Cancellation Attention Test and (b) Trail Making Test – Part B as the gold standard	33

Artigo 2

Figura 1 - Modelo unidimensional com os itens explicados por um fator geral de consciência fonológica	48
Figura 2 - Modelo unidimensional com dependências locais	49
Figura 3 - Modelo MIMIC avaliando o funcionamento diferencial dos itens em função da idade	49
Figura 4 – Curva de informação dos itens da escala de consciência fonológica	53
Figura 5 – Curva total da informação do teste de consciência fonológica	53

LISTA DE TABELAS

Artigo 1

Table 1. Distribution of the variables that characterize the sample 26

Table 2. Table of the estimates for the difficulty parameter of the items in task F3 31

Artigo 2

Tabela 1. Distribuição das variáveis de caracterização da amostra 51

Tabela 2 - Estimativa dos parâmetros dos itens da escala de consciência fonológica 52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACF	Análise Fatorial Confirmatória
CAT	<i>Cancellation Attention Test</i>
CCT	<i>Classical Test Theory</i>
CF	Consciência fonológica
CFA	<i>Confirmatory Factor Analysis</i>
CFI	<i>Confirmatory Fit Index</i>
CONFIAS	Consciência Fonológica: Instrumento de Avaliação Sequencial
EFI	Ensino fundamental I
Efs	<i>Executive Functions</i>
FE	Funções Executivas
ICF	<i>Informed Consent Forms</i>
IRT	<i>Item response theory</i>
MIMIC	Multiple indicator-multiple cause model
PCFO	Prova de Consciência Fonológica por Produção Oral
RACF	Roteiro de Avaliação da Consciência Fonológica
RMSEA	<i>Root Mean Square Error of Approximation</i>
SE-RS	Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
TDI	Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil
TDI-FE	Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil - Funções Executivas
TDI-L	Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil – Linguagem
TLI	<i>Tucker-Lewis Index</i>
TMT	<i>Trail Making Test</i>
TMTp	<i>Trail Making Test for Preschoolers</i>
TRI	Teoria de Resposta ao Item
WLSMV	<i>Weight Least Squares Mean- and Variance-Adjusted</i>
WM	<i>Working memory</i>

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO	13
2 OBJETIVOS.....	17
3 ARTIGO 1 - A PSYCHOMETRIC STUDY OF AN EXECUTIVE FUNCTION ASSESSMENT INSTRUMENT (TDI-FE)	18
4 ARTIGO 2 - BATERIA MULTIDISCIPLINAR DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL - LINGUAGEM (TDI-L): PARÂMETROS PSICOMÉTRICOS DOS ITENS DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA.....	41
5 CONCLUSÃO GERAL	61
6 IMPACTOS DO TRABALHO.....	63
APÊNDICES	64
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	64
APÊNDICE B - MANUAL DE APLICADAÇÃO DA TDI.....	67
APÊNDICE C - ARTIGO PUBLICADO: BATERIA MULTIDISCIPLINAR DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL: ESTUDOS PSICOMÉTRICOS DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES MOTORAS.....	94
APÊNDICE D - ARTIGO ACEITO PARA PUBLICAÇÃO: CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA MULTIDISCIPLINAR DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL (TDI)	105
ANEXOS.....	134
ANEXO A - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFCSPA.....	134

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O desenvolvimento infantil é um processo que envolve muitas áreas do conhecimento, pertencendo a todos os profissionais da saúde. Diversos autores concordam que com a importância de que todas as ações voltadas para a assistência à saúde sejam desenvolvidas com características de intercâmbio coeso e coerente dos profissionais envolvidos, devendo ser multidisciplinar, já que os domínios do desenvolvimento são compostos por quatro grandes áreas: motora; linguagem; adaptativa ou cognitiva e social ou pessoal. (GUEDES-GRANZOTTI 2018; OLIVEIRA et al., 2018; VALIENTE et al., 2021).

Sabe-se que é na infância que a criança adquire as habilidades necessárias para as etapas posteriores do desenvolvimento. Existe uma acelerada sucessão de progressos, integração de funções e aquisição de múltiplas conquistas. O exercício das funções adquiridas propicia o desenvolvimento de novas habilidades, até que, se este processo for satisfatório, a formação do sujeito se dá em toda a sua potencialidade. São nos primeiros anos de vida que ocorre uma grande maturação neurológica e, por isso, este período é considerado de oportunidade para o crescimento e o desenvolvimento; sendo, também, um período de vulnerabilidade. (MARINI, 2018; MÉLO, et al., 2020).

Após os três primeiros anos de vida, a escolarização inicial ou a transição da pré-escola para o ingresso no ensino fundamental é um acontecimento-chave na vida das crianças e inúmeros fatores podem favorecer ou impedir a prontidão escolar. No caso de defasagens ou dificuldades escolares, torna-se imprescindível a detecção de quais habilidades estão envolvidas neste processo e em qual área do desenvolvimento a criança apresenta comprometimento. (CORREIA-ZANINI; MARTURANO; FONTAINE 2018; GUEDES-GRANZOTTI 2018). No Brasil, a dificuldade em detectar precocemente os problemas relacionados ao desenvolvimento é um desafio tanto para saúde pública quanto para a escola. O uso de instrumentos com baixo custo e de fácil aplicabilidade pode ser uma alternativa viável e apta a agilizar o processo de encaminhamento

para confirmação diagnóstica ou possíveis intervenções. (GONÇALVES; FURTADO; 2020). Para tanto, faz-se necessária a elaboração de um instrumento que possa rastrear quais os domínios apresentam-se preservados e desenvolvidos adequadamente. Não existe na literatura um instrumento de avaliação preciso e padronizado, que contemple as diversas áreas do desenvolvimento infantil para esta faixa etária, legitimando a proposição desta nova bateria. Esta mesma ferramenta pode ser utilizada para uso na clínica multidisciplinar como complemento diagnóstico e direção do tratamento. Destaca-se a importância da utilização na clínica, pois incrementará a técnica e servirá para rastreio de comprometimento em áreas diferentes àquela do profissional que a está utilizando, fato este que potencializará o encaminhamento para outros profissionais impulsionando ainda mais a abordagem multidisciplinar no tratamento dos transtornos do desenvolvimento infantil. Além disso, servirá como instrumento de avaliação multidisciplinar em pesquisa com validade e normatização para população brasileira.

A Psicologia tem grande interesse na proposição de novos instrumentos, principalmente após a Resolução CFP nº 02/2003 (CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA, 2010), que estabeleceu critérios iniciais sobre a qualidade psicométrica esperada para instrumentos de avaliação, sendo esses atualizados ao longo dos anos (Resolução CFP nº 009/2018). Os princípios da criação de um instrumento podem ser divididos em três eixos, conforme a denominação de Pasquali (2017): procedimentos teóricos, procedimentos empíricos (experimentais) e procedimentos analíticos (estatísticos). Embora trate exclusivamente de avaliação psicológica, a normatização e referencial teórico dos procedimentos para operacionalização dos novos instrumentos proposta pela Psicometria é muito interessante para o uso de outras áreas da saúde, podendo ser utilizados como um guia também na elaboração de instrumento multidisciplinar (IRWING; BOOTH; HUGHES, 2018), com abrangência suficiente para contemplar a avaliação de funções executivas, linguagem e funções motoras, habilidades pertinentes do processo de escolarização inicial. Por fim, destaca-se que este é um dos primeiros instrumentos de avaliação totalmente

elaborado no Laboratório de Avaliação Psicológica da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

Referência

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. **Avaliação Psicológica**: Diretrizes na Regulamentação da Profissão. 1. ed. Brasília, 2010, p. 43.

CORREIA-ZANINI, Marta Regina Goncalves; MARTURANO, Edna Maria; FONTAINE, Anne Marie Germaine Victorine. Effects of early childhood education attendance on achievement, social skills, behaviour, and stress. **Estudos de Psicologia (Campinas)**, v. 35, p. 287-297, 2018.

GONÇALVES, Sayuri Juca; FURTADO, Ana Paula Moreira. **Instrumentos de triagem do desenvolvimento infantil: revisão integrativa**. 2020. Tese de Doutorado.

GUEDES-GRANZOTTI, Raphaela Barroso et al. Neuropsychomotor development and auditory skills in preschool children. **Journal of Human Growth and Development**, v. 28, n. 1, p. 35-41, 2018.

IRWING, Paul; BOOTH, Tom; HUGHES, David J. (Ed.). **The Wiley handbook of psychometric testing: A multidisciplinary reference on survey, scale and test development**. John Wiley & Sons, 2018.

MARINI, Bruna Pereira Ricci; LOURENÇO, Mariane Cristina; DELLA BARBA, Patricia. A perspectiva brasileira das ações de intervenção precoce na infância. **Teoria, práticas e investigação em intervenção precoce**, p. 27-49, 2018.

MÉLO, Tainá Ribas et al. Quality of life and neuropsychomotor development of infants between 4-18 months in daycare center. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 3175-3184, 2020.

OLIVEIRA, Aline Cabral de et al. Habilidades auditivas, de linguagem, motoras e sociais no desenvolvimento infantil: uma proposta de triagem. **Revista CEFAC**, v. 20, p. 218-227, 2018.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. Editora Vozes Limitada, 2017.

Resolução Nº 009, de 25 de abril de 2018. Estabelece diretrizes para a realização de Avaliação Psicológica no exercício profissional da psicóloga e do psicólogo, regulamenta o Sistema de Avaliação de Testes Psicológicos – SATEPSI e revoga as Resoluções nº 002/2003, nº 006/2004 e nº 005/2012 e Notas Técnicas nº 01/2017 e 02/2017. Brasília, DF: Conselho Federal de Psicologia.

VALIENTE, Carlos et al. School readiness and achievement in early elementary school: Moderation by Students' temperament. **Journal of Applied Developmental Psychology**, v. 74, p. 101265, 2021.

2 OBJETIVOS

Objetivo Geral

Avaliar as propriedades e apresentar os parâmetros psicométricos dos itens de consciência fonológica e funções executivas da Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil (TDI).

Objetivos Específicos:

TDI-FE (Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil – Funções Executivas)

- Investigar das propriedades psicométricas do instrumento TDI-FE;
- Analisar estimativa de precisão;
- Buscar evidências de validade baseadas em sua estrutura interna e variáveis externas;
- Controlar possíveis vieses de respostas na modelagem de variáveis latentes;
- Propor ponto de corte para a escala no rastreio de déficit de FE.

TDI-L (Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil – Linguagem)

- Apresentar os parâmetros psicométricos dos itens de consciência fonológica do instrumento TDI-L;
- Controlar possíveis vieses de respostas na modelagem de variáveis latentes;
- Determinar a consistência interna dos itens;
- investigar funcionamento diferencial dos itens em função da idade das crianças.

3 ARTIGO 1

A Psychometric Study of an Executive Function Assessment Instrument (TDI-FE)

Formatado conforme normas do periódico PLOS ONE – A1, *Fator de Impacto 3.041*

Abstract

This study aimed to present and discuss the psychometric properties of the *Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil - Funções Executivas* (Child Development Screening - Executive Functions; TDI-FE) instrument by analyzing its estimation accuracy and validity evidence based on its internal structure and external variables and controlling for potential response biases in latent variable models. The study sample comprised 382 students, aged 6–8 years. Child development variables were screened using the TDI-FE and gold standard tests. The proposed scale comprised four activities: a test with fruit images with three tasks, and one memory game. Confirmatory factor analysis was inefficient in assessing executive functions, as it presented a poor fit. While controlling for the intervening variable, *Fatigue* provided a better model fit. The final analysis incorporated external variables obtained from structural equation model, which demonstrated a reasonable fit. The receiver operating characteristic curve demonstrated that the executive function score was reasonably accurate in predicting deficits in executive functions. The proposed executive function score also performed similarly to the factor score. In both the scales, validated as the gold standard, an executive function score of 37 points was associated with approximately 70% sensitivity and 60% specificity.

Results indicated that the TDI-FE presented good estimation accuracy and validity evidence based on its internal structure and external variables and proved the need to control for response biases

regarding *Fatigue*. Thus, the TDI-FE is an efficient alternative for assessing executive functions in early childhood education and is an inexpensive and easily applicable instrument.

Keywords: executive functions, validation studies, child development, psychometrics

Introduction

The brain as an organization that performs cognitive activities is one of the main focuses of research in Neuropsychology. The execution of a task and the neurocognitive processes involved in it are crucial for identifying essential functions linked to human social behavior: the different executive functions [1–3].

Executive Functions (EFs) enable individuals to perform actions that offer greater autonomy, and the power to control a range of interactive cognitive processes concerning the frontal lobe that are essential for engaging in complex, novel, and goal-directed behaviors [4]. The concept of executive functions indicates a set of cognitive abilities that control and regulate other more basic capacities (such as attention, memory, and motor skills) and plan to guide goal-directed behavior or problem-solving [1, 3, 4, 5].

In her study, Diamond presented a theoretical model that is widely used in the existing neuroscience literature [6]. The model determines three major components of EFs: inhibition, working memory, and cognitive flexibility. Inhibition involves inhibitory control, including self-control (behavioral inhibition) and interference control (selective attention and cognitive inhibition). This construct comprehends the control of attention, behavior, thoughts, and emotions to modulate a strong internal predisposition or external attraction to a certain action.

Impulsivity and its motor aspects are related to inhibitory control and are characterized by cognitive and behavioral manifestations that are usually measured by “perseverative errors” or by errors in responses to non-target stimuli that indicate a lack of inhibitory control. Contrarily, non-

planning impulsivity is directly related to cognitive inhibition (the ability to inhibit automatic thoughts or responses voluntarily) and decision-making (a process that requires choosing one of several alternatives) [7]. It is more common for impulsivity to occur in childhood when the cognitive maturation process is still developing [8, 9].

The second component, working memory (WM) can be categorized into verbal (e.g., auditory) and non-verbal (e.g., visuospatial) memories; it helps retain learned information and process this data to make associations between contents, comprehension, problem solving, and so on. This is given by the maintenance, temporary manipulation, and updating of information arising from the setting [10]. In this process, there is a transitional storage of the information that is relevant to a particular task which maintains the goal of an activity and actively makes the information relevant and then to subsidize other cognitive functions [4, 7].

The third component, cognitive flexibility, is defined as the ability to search for a solution in a challenging situation by changing the perspective or focus and to flexibly adjust to new demands, rules, or goals [6, 11]. It points to an individual's capacity to adapt their choices to circumstances, which demands change or alteration in their course of actions or thoughts based on the demands of the environment.

The relationship between EFs and academic performance has been widely documented in existing literature, and there is robust evidence indicating the influence of EFs on social-emotional and cognitive development at various stages of life [8, 12, 13]. They are considered fundamental in the regulation of social, intellectual, and emotional skills; therefore, any alterations or deficits in any of the components of EFs can cause delays in school readiness and difficulties in the learning process [13–16].

The following are the difficulties relative to EFs and learning attributes to obstacles in any of the domains related to the process of acquiring new skills: listening comprehension, language expression, basic reading skills, reading comprehension, written expression, mathematical

calculation, or mathematical reasoning [17]. Among the components of EFs, WM is noteworthy as it is an important predictor of all academic domains, especially mathematical skills [18]. This reinforces the importance of conducting early assessments of EFs aimed toward children in initial stages of childhood education, mainly because EFs are essential in the process of acquiring new skills.

In this sense, assessing EFs in children is advantageous as it can help identify difficulties in their development and collaborate in preventing school failure and obstacles in skill acquisition. In Brazil, while there is a supply of free-of-cost instruments, there are no EF assessment instruments available. In the public health system, a child's immunization record card is commonly used as a measure to assess child development. However, this record has low accuracy and lacks updates by health professionals in aspects related to motor and cognitive development [19]. Based on this perspective and the setting in Brazil, the use of an inexpensive and easily applicable screening instrument becomes a viable alternative for early detection of problems in children's development [20, 21]. The objective of this study was to present and discuss the psychometric properties of TDI-FE by analyzing its estimation accuracy and identifying validity evidence based on its internal structure and external variables, and controlling for potential response biases in such latent variable models.

Materials and Methods

This study is a part of an investigation to construct, validate, and standardize an instrument called *Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil* (TDI) (In Portuguese: Multidisciplinary Screening Battery for Child Development). In addition to EFs, this set of tests covers the “language” and “motor skills” dimensions.

Participants

The study sample consisted of 382 students in the first, second, and third years of primary education, which is early childhood education [22, 23] in public state schools in the city of Porto Alegre. The sample size was determined by calculating the total number of children enrolled in public schools in Porto Alegre, according to the data from the Rio Grande do Sul State Department of Education. According to the Classical Test Theory (CTT), to meet the “subject/item ratio” that is generally used to calculate sample size, the sample needs to be 10 times the number of items to be assessed in the instrument. With the authorization of Department of Education, the schools were selected from all regions of the city to increase the representativeness of the sample.

The selection criteria in this study was: children between the ages of 6 years, and 8 years and 11 months, who were regularly enrolled in a public school in Porto Alegre, and had presented an informed consent form signed by a parent or guardian, and an informed consent form for minors. Children with neurological impairment (according to the medical records provided by the school), or those who had not completed the test battery were excluded.

Instruments

Instrument Used to Estimate Accuracy

The TDI-FE is part of a multidisciplinary screening battery that assesses EFs, motor skills, and language in children in early childhood education. Specifically, this instrument considers three constructs and is composed of four activities: F1, F2, F3, F4. The Fruit Test consisted of inhibitory control tasks which involve cognitive inhibition and selective attention. It included three printed matrices (F1, F2, F3) with distinct types of stimuli. Each matrix presented a level of difficulty and contained 96 images of fruits distributed throughout 8 columns and 12 rows. In the first matrix (F1), the child was instructed to find and mark as many images as possible according to the targeted image. In the second matrix (F2), the child was instructed to find and mark a pair of targeted images. The

total number of correct markings in both matrices was considered for arriving at a conclusion, and the time limit was 40 seconds. In the third matrix (F3), the child was instructed to find and mark the targeted image at the beginning of each row. The correct number of markings per row (from 1 to 12) was considered and the time limit was 40 seconds. The Memory Game (F4) assesses cognitive flexibility and working memory. It is a memory game of opposites that measures memory capacity for a specific task while contrasting drawings are associated with the task. The game was set up based on a predetermined template, and the participant was instructed to look at the position of the cards for one minute, after which, the drawings were hidden; the participant had 20 attempts to find the 12 pairs of contrasting figures. The numbers of correct pairs and incorrect pairs found by the participant were considered.

Instruments Used to Identify Validity Evidence Based on Convergent External Variables

To identify validity evidence based on relationships with convergent external variables, along with TDI-FE, three other equivalent instruments that have been adapted and validated for the Brazilian population were also applied.

The *Cancellation Attention Test (CAT)* (in Portuguese: *Teste de Atenção por Cancelamento*) [24]: In the Cancellation Attention Test, the participant had to mark all stimuli that were equal to a previously determined target stimulus. It was composed of three printed matrices with diverse types of stimuli. The CAT is a figure cancellation test with a printed matrix containing six distinct types of stimuli in black (geometric figures) set on a white background, distributed across 18 rows, with each row consisting of 20 figures. The participant marked the target stimulus whenever it appeared within a maximum time limit of one minute, which assessed selective attention. The validity evidence for CAT was obtained for children aged between 4 and 14 years.

The *Trail Making Test (TMT) - Parts A and B* (in Portuguese: *Teste de Trilhas A e B*) [25]: This Test assessed mental flexibility, visual search, and motor function. It was divided into two parts.

Part A comprised two sheets (one for letters and the other for numbers): the first sheet presented 12 randomly arranged letters from “A” to “M” (absence of the letter “K”). The participants were instructed to connect the letters in alphabetical order. The numbers “1” through “12” were arranged randomly on the second sheet, and the child was instructed to connect them in ascending order. In Part B, letters (12 items) and numbers (12 items) were randomly arranged, and the child was instructed to connect them in an alternative manner (first letter, and then the number). The time limit was one minute for all the sheets. The test measured the correct answers, errors, and elapsed time from the scores of the TMT - Parts A and B and the results were according to the normative table.

The *Trail Making Test for Preschoolers (TMTP)* (in Portuguese: *Teste de Trilhas para Pré-escolares*) [26]: This test maintains the same objective as the original version, that is, to evaluate cognitive flexibility, but it does not require knowledge of letters and numbers. It consisted of two parts. Only one type of stimulus was presented in the first part. There were two types of stimuli in the second part that had to be marked by the participants in an alternative order, similar to TMT. In part A of the test, the child was given a sheet with five images of dogs that had to be arranged in ascending size order, from “baby” to “daddy.” Part B depicted images of bones in the respective sizes of the dogs, and the child was instructed to match the dogs to their bones in the ascending size order by arranging them alternately. The child’s performance in each part was measured by sequence (number of items correctly connected in sequence) and execution time. Trevisan and Seabra [26] obtained evidence of its validity and data standardization for children.

Procedures

First, the study was presented to Department of Education to authorize the research team’s access to the schools. In each selected school the principal investigator introduced the researchers, an overview of the procedures and method of data collection. Informed Consent Forms (ICF) were issued to the parents/guardians of the students through the students’ planners. A total of 660 forms were

issued, and only 396 were signed (about 60%) by parents/guardians. Out of 396 children, 382 completed the battery of tests.

Data Collection

The data collection period spanned from October 2016 to April 2018. Two separate meetings were held with each child: one to administer the TDI-FE and the other to administer the TMT and CAT tests. These activities occurred during regular class periods based on each student's availability. The average duration of each application was 20 minutes, and the applications were conducted by eight evaluators who had prior training in the application of the instruments. The school provided a space with adequate lighting and materials to administer the tests. The students responded to the questions on the forms given in each test. The response protocols were corrected and reviewed by two independent evaluators, and all protocols were corrected and typed by a third evaluator.

Data Analysis

First, Confirmatory Factor Analysis (CFA) was performed to analyze the data using the weighted least squares means and variance adjusted (WLSMV). Subsequently, a second CFA was conducted to control for response bias and an intervening variable (fatigue). Finally, the external factors age, the CAT, and the TMT - Parts A and B were incorporated into a Structural Equation Model. In these analyses, the following indices were considered: comparative fit index (CFI; must be ≥ 0.95) [27], Tucker–Lewis Index (TLI; must be ≥ 0.95) [27], and root mean square error of approximation (RMSEA; must be ≤ 0.06) [27]. In the final model, the estimates for the difficulty parameter of the items in task F3 were evaluated by the item response theory (IRT) graded response model [28]. The ROC curve, which combines greater specificity and sensitivity, was used to determine the cut-off point for the (proposed) EF score and to classify the children with and without deficits in EF. The analyses were conducted using the Mplus 7.11 and SPSS 22.0.

Ethical Considerations

The study met all the ethical precepts for research with human participants and was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Health Sciences of Porto Alegre under decision no. 2.619.678 (CAAE 45636515.5.0000.5345).

Results

The study sample included 382 children aged between six to eight years who were enrolled in the 1st, 2nd, and 3rd year of Primary Education. Table 1 presents the distribution of the variables in the sample.

Table 1. Distribution of the characteristic variables of the sample

	Frequency	Percentage
Sex		
Female	229	59.9
Male	153	40.1
Age		
6 years	114	29.8
7 years	134	35.1
8 years	134	35.1
Education		
1 st year	169	44.3
2 nd year	134	35.0
3 rd year	79	20.7

The proposed scale is composed of four different activities: three tasks at varied levels of difficulty (F1, F2, F3) in the fruit test and the memory game (F4). These activities were consistently executed by the children in this order. The CFA was first conducted to extract a general factor of EFs, that is, to test the scale's internal structure, according to Figure 1. The one-dimensional model did not present a good fit: $\chi^2(209) = 2662.65$, RMSEA = 0.175, CFI = 0.371, TLI = 0.402. In this analysis, a

very strong residual correlation was observed between the last items of task F3, in which χ^2 of the modification indices suggested the need to control for this effect in the model. These residual correlations are consistent with the fact that there would be a fatigue effect in the last tasks of the test battery. Particularly, the last items could have caused a response bias in the measurement of EFs in children.

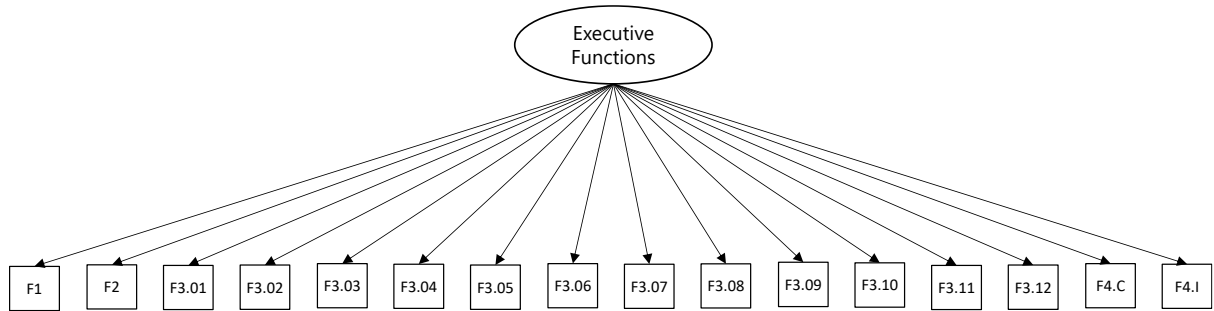


Fig. 1 CFA diagram to evaluate the internal structure of the TDI-FE scale

To control for this effect and find a better model fit for the data, the intervening variable, fatigue, was added as shown in Figure 2. This factor (fatigue) correlated significantly, as of item 6 in task F3 until item 12 with increasing factor loadings, demonstrating the child's attrition in this task. Controlling for the intervening variable, fatigue, which confounded that the EF score greatly improved the model fit, thus validating the internal structure of TDI-FE: $\chi^2(95) = 555.78$, RMSEA = 0.113 CFI = 0.944, TLI = 0.929.

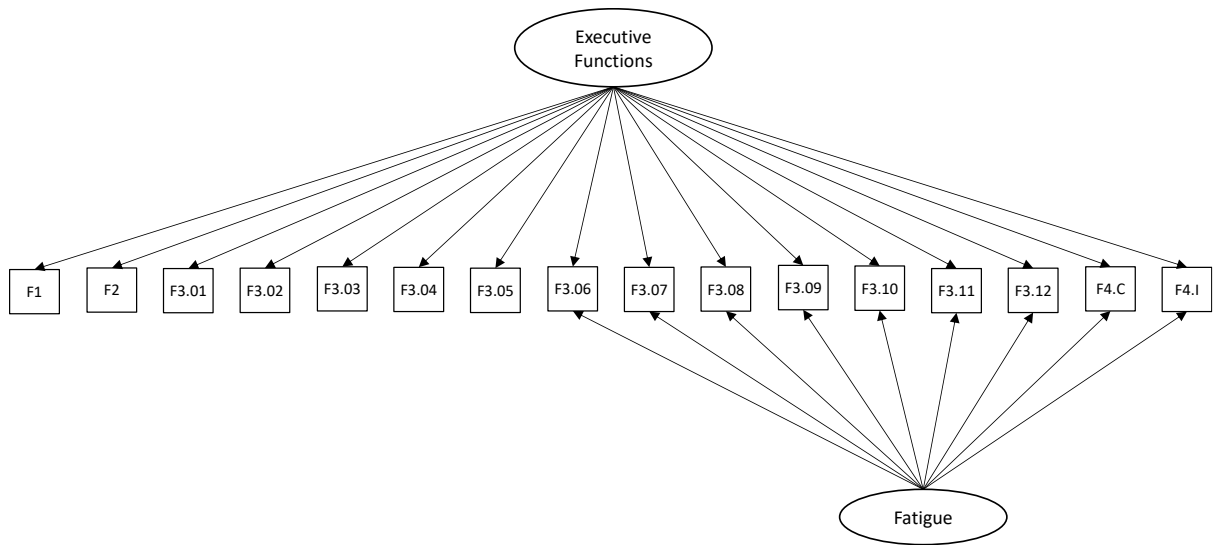


Fig. 2 CFA diagram to evaluate the internal structure of the TDI-FE scale by controlling for the effect of the Fatigue factor

In addition to strengthening the internal structure, the structural equation model (Figure 3) also validated the external structure of TDI-FE and control for the intervening variable, Fatigue. Errors were omitted to simplify the visualization of the figure. This final model demonstrated a reasonable fit: $\chi^2(154) = 583.52$, RMSEA = 0.084, CFI = 0.943, TLI = 0.929.

As in the CFA, internal validity was confirmed as the factor loadings of the scale items were significant in the EF factor, except item 12 in task F3, which demonstrated loadings practically only for Fatigue (0.926). The EF factor contributed the most in task F3 as it exhibited higher factor loadings than in the other tasks of the scale. External validity was verified by analyzing the regression coefficients, which were significant for Age and the validated Cancellation Attention Test and Trail Making Test - Parts A and B scales.

The Fatigue factor correlated significantly with items 6 to 12, but the EF factor also contributed significantly to items 6 to 10. Item 11 correlated inversely ($r = -0.240$), whereas item 12 showed no significant correlation with the EF factor, and both items presented the highest factor loadings for the Fatigue factor. Although F4 was the last task performed by the children, there was no

significant relationship with the Fatigue factor, which shows that a change in the type of task (memory game) allowed the general factor of EF to contribute to these items.

The Fatigue factor did not demonstrate a significant relationship with the external factors, except for Age and the TMT - part B scale with low regression coefficients. Contrarily, the external factors had a significant relationship with the EF factor, except for the TMT- part A scale. The external factors Age and the TMT- part B scale presented significant regression coefficients for both the EF and Fatigue factors, but the coefficients were higher for EF.

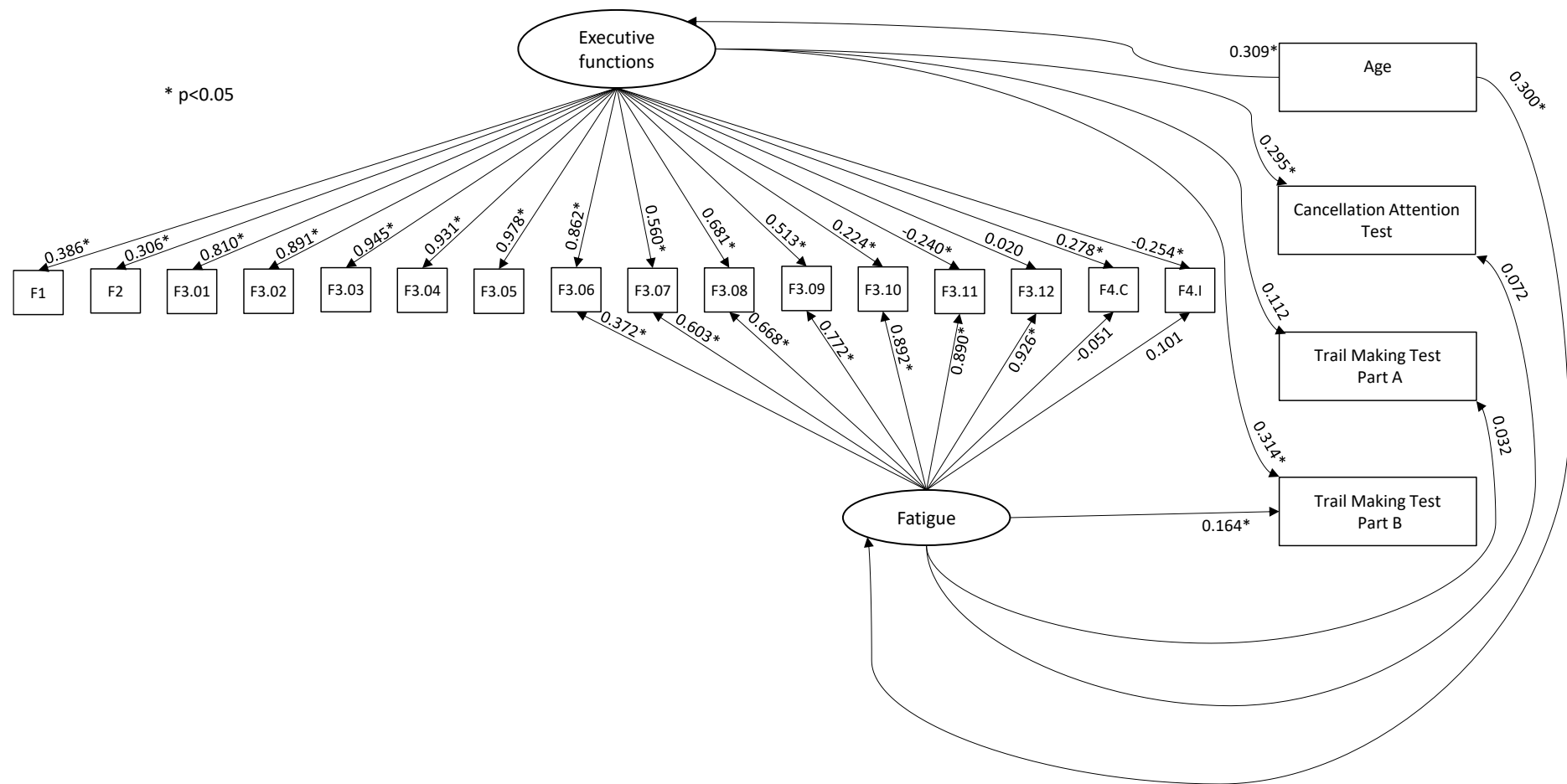


Fig.3 Structural Equation Model to assess Executive Functions in schoolchildren (age 6 – 8 years), predicting the Cancellation Attention Test and the Trail Making Test – Parts A and B

In the final model, the items in task F3 were defined as categorical variables, which allowed for the estimation of the difficulty parameter to correctly respond to the items through the IRT graded response model (Table 2). Some items had more than one correct answer; hence, the degree of difficulty was estimated based on the number of correct answers (b1, b2, and b3).

Table 2. Estimates for the difficulty parameter of the items in task F3

F3 Task Item	b1	b2	b3
1	-1.110	-	-
2	-0.943	-0.567	-
3	-0.654	-	-
4	-0.773	-0.397	-
5	-0.642	-0.400	-
6	-0.497	-0.234	-
7	-0.527	-0.359	-
8	-0.013	0.188	-
9	0.294	-	-
10	0.514	0.677	0.792
11	0.522	0.711	-
12	0.962	1.193	-

The first item was the easiest; the degree of difficulty was estimated at -1.110. Therefore, children who presented a standard deviation of 1.11 below the mean, were able to correctly respond. The children had little difficulty in correctly responding in items 1 to 7; the estimates for the degree of difficulty were negative. There were two correct figures in item 8. It was expected that to get one figure right, a standard deviation of 0.13 below the mean would be necessary. However, to get both figures right in this item, a standard deviation of approximately 0.19 above the mean would be necessary. In general, the estimates for difficulty increased as the task was executed, that is, reaching a degree of difficulty of 1.193 to get the two figures right in item 12. This also revealed the need to control for the effect of fatigue in the model, since the nature of the stimulus was similar in all 12 items.

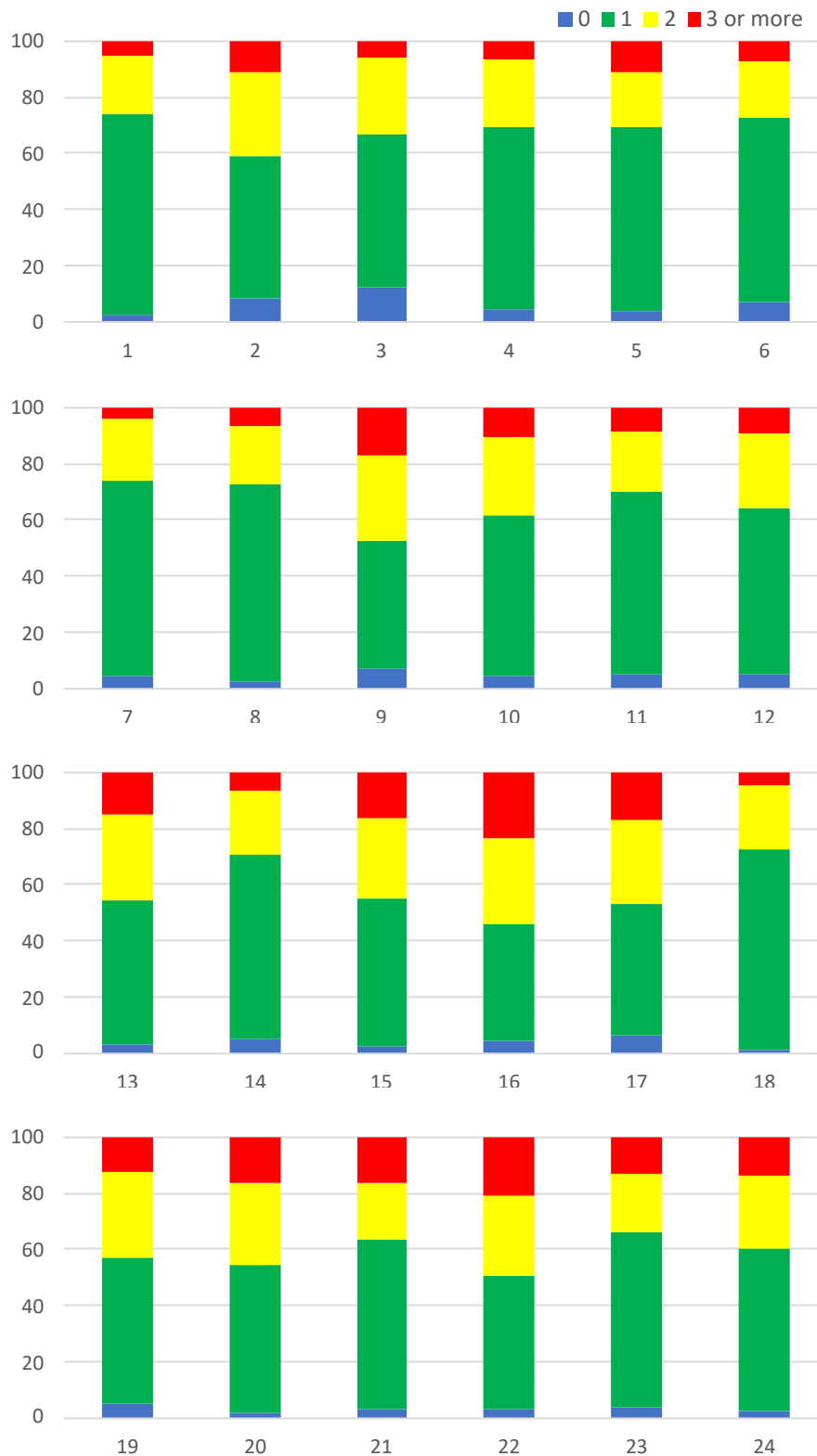


Fig.4 Percentage of the number of times the cards in task F4 were turned over

The Memory Game, task F4, assessed cognitive flexibility and working memory. The number of correct and incorrect pairs for each child was used to validate the scale. Figure 4

demonstrates the percentage for the number of times each card was turned over according to its position in the organization of the cards. It was possible to observe the similarity in the number of times each card was flipped, with a slight preference for the cards that were in the positions closest to the children, that is, the last two rows (from top to bottom).

The structural equation model in this study validated the internal and external structure of TDI-FE and produced factor scores. However, it was difficult for education professionals who were unfamiliar with more advanced statistical studies in screening for deficits in EF in children in early childhood education, to apply the results. Therefore, a simplified score was created from the number of correct answers in tasks F1, F2, and F3 (items 1 to 10), the number of correct pairs in task F4, and the age, according to the formula:

$$\begin{aligned} EF \text{ Score} = & F1 (\text{correct answers}) + F2 (\text{correct answers}) + F3 (\text{correct answers}) \\ & + F4 (\text{correct pairs}) - \text{Age}(\text{years}) \end{aligned}$$

This EF Score indicated a strong direct correlation ($r = 0.762$; $p < 0.001$) with the factor score obtained from the Structural Equation Model.

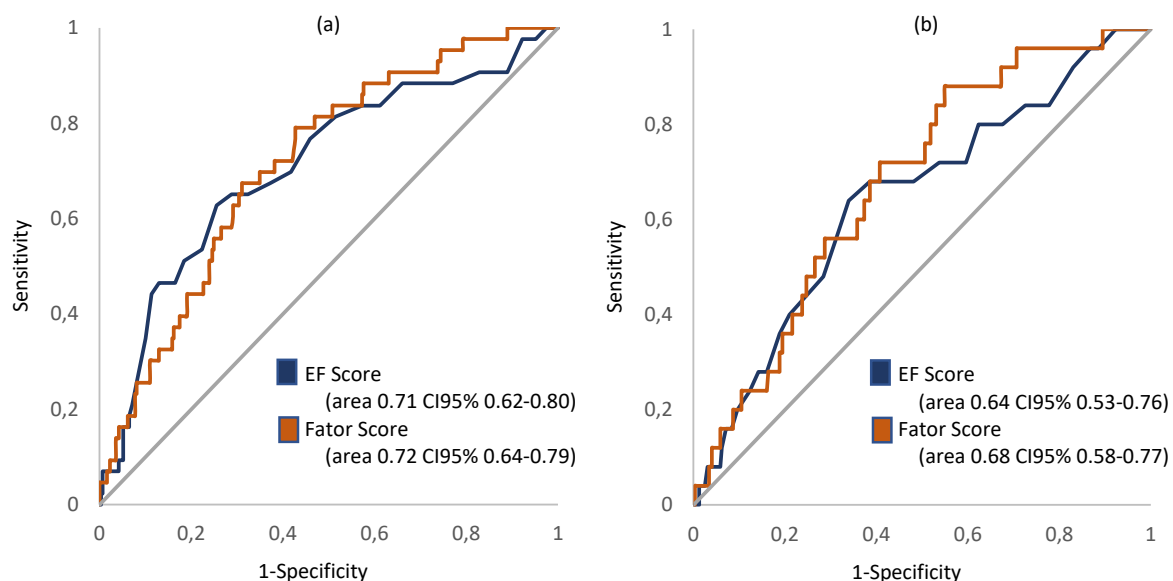


Fig.5 ROC curve of the EF and Factor scores, considering the (a) Cancellation Attention Test and (b) Trail Making Test – Part B as the gold standard

Based on the ROC curves (Figure 5), the EF score was reasonably accurate in predicting deficits in EF by using the “very low” and “low scores” of the validated CAT (0.71) and TMT - Part B (0.64) scales as the gold standard. The ROC curves also showed a similar performance between the proposed EF score and the factor score. In both scales, an EF score of 37 points was associated with approximately 70% sensitivity and 60% specificity.

Discussion

Executive Functions begin to develop in early childhood and are essential for the development of other skills later in life [3, 11]. Thus, it is important to assess these skills in children in both clinical and school settings to identify potential difficulties early on.

The development of instruments that present good accuracy and validity for the Brazilian population points to the importance of appropriate statistical methods to identify evidence. Thus, psychometrics can collaborate with neuropsychology to identify evidence and test theoretical models of EF [29]. In the context of neuropsychological assessments of EF in children, most instruments are adaptations of indicators that were initially developed for adults. Consequently, the assessment may be more difficult and less accurate, as the greater the difference between the assessed individual and the culture (in which the measure was developed), the greater the likelihood that the test score will not represent the construct it proposes to measure [19, 30].

In Brazil, given the lack of accessible and easy to apply assessment instruments for children in early childhood education, TDI-FE was developed as part of a test battery composed of language and motor function assessment instruments. This test battery will be made available to Brazilian researchers free of cost.

This study aimed to discuss whether the psychometric properties of TDI-FE were appropriate and whether it presented validity evidence.

Initially, CFA was applied to identify validity evidence in the internal structure of the scale; therefore, a general factor of EF was extracted. At first, the results indicated that the one-dimensional model did not present a good fit and was not efficient in assessing EFs. However, there is a risk that assessment tests, especially for children, could generate attrition and demotivation by the end of the test among the participants. [3, 19].

Based on the initial results, the intervening variable of Fatigue was used to assess a better model fit. Thus, the model was considered efficient for assessing EFs, confirming the instrument's internal validity. Moreover, the factor loadings were predominant for Fatigue in the last two items of task F3. Due to the strong interference of this factor, the recommendation would be to exclude items 11 and 12 from task F3. The adequacy of the test corroborates one of the elements of neuropsychological assessment currently in discussion: it is difficult to measure a task without the influence of the environment involved in the task [2, 30]. The test was applied in a school environment and during school hours, which may have influenced the Fatigue factor.

Another point to consider is the consensus over the components of basic EFs, even though there is growing discussion about their organization and distribution in the solution of tasks, especially in adults [2, 6, 8, 16, 30, 31]. However, studies suggest that there is a more general component in childhood and that a unitary factor structure is possible, thereby justifying the single-factor model in this study [30].

Additionally, TDI-FE presented validity evidence and standards through an EF score, and its correlation with the factor score was obtained in the structural equation model and through the validated scales, TAC [24] and TMT [9, 25]. The results indicated that TDI-FE is a sensitive instrument that can identify potential difficulties in the development of EFs. To make the scale easier to apply for health and education professionals, a score with a cut-off point in TDI-FE was created to enable more appropriate screening and referrals for diagnostic evaluation.

Based on the studies related to psychometric investigations, this study differs from many Brazilian neuropsychological studies, which are limited to only finding evidence based on the

content, and limited to the relationship with external variables, disregarding the importance of evidence based on the internal structure [29]. According to the results, TDI-FE demonstrated good estimation accuracy and validity evidence based on its internal structure and external variables. Thus, this instrument is an efficient alternative for the assessment of EFs in early childhood education.

Although the instrument was developed with a layout designed for children, the digital format would be sometimes more appealing, especially nowadays [2]. This may be considered a limitation of the study. Another limitation considered was the lack of access to electronic devices in some areas of Brazil [19]. To make the instrument easily accessible to health and education professionals, and to facilitate its application in clinical, research, and school settings, the physical form of the model was chosen. As technology becomes more accessible, the availability of neuropsychological assessments via computers and tablets may expand the application of these assessments in Brazil, following the international trend [30].

Based on the points presented herein, this study is considered relevant to the area because it analyzes an instrument under the lens of psychometrics, and presents consistent results in the search for validity evidence. The study also proved the need to control for response biases in the latent variable models. It aims to fulfill a need for the population at this stage of development, and it is notable because it is inexpensive and easily applicable. The TDI-FE is developed considering the Brazilian population and the growing importance of instruments that can be used in different contexts [19]. Further research with private school students and clinical groups can be conducted to contribute to the findings of this study.

Given the reality in Brazil, the early detection of difficulties in EF development is fundamental because it is a major predictor of the child's success throughout the school years, and it is more critical for school readiness than math, early reading, and IQ [11, 30]. Thus, this study aimed to meet an existing demand by proposing the development of a sensitive, standardized, and accessible screening device for Brazilian children in early childhood education.

References

1. Barbosa T, Rodrigues CC, Mello CB de, Silva MC de S e, Bueno OFA. Executive functions in children with dyslexia. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*. 2019;77: 254–259. doi:10.1590/0004-282x20190033
2. Diaz-Orueta U, Blanco-Campal A, Lamar M, Libon DJ, Burke T. Marrying Past and Present Neuropsychology: Is the Future of the Process-Based Approach Technology-Based? *Frontiers in Psychology*. 2020;11. doi:10.3389/fpsyg.2020.00361
3. Scionti N, Cavallero M, Zogmaister C, Marzocchi GM. Is Cognitive Training Effective for Improving Executive Functions in Preschoolers? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*. 2020;10. doi:10.3389/fpsyg.2019.02812
4. Kluwe-Schiavon B, Viola TW, Sanvicente-Vieira B, Malloy-Diniz LF, Grassi-Oliveira R. Balancing Automatic-Controlled Behaviors and Emotional-Salience States: A Dynamic Executive Functioning Hypothesis. *Frontiers in Psychology*. 2017;07. doi:10.3389/fpsyg.2016.02067
5. Gadelha Tayna Andrade AND Melo MRAANDSIM de SANDMJDS. Habilidades metalinguísticas e funções executivas em crianças com dificuldades de aprendizagem: Uma metanálise. *Revista Psicopedagogia*. 2018;35: 318–328. Available: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84862018000300007&nrm=iso
6. Diamond A. Executive Functions. *Annual Review of Psychology*. 2013;64: 135–168. doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750
7. Malloy-Diniz LF, Fuentes D, Mattos P, Abreu N. *Avaliação Neuropsicológica*. Second Edition. Porto Alegre: Artmed; 2018.
8. Aydmune Y, Introzzi I, Zamora EV, Stelzer F. Inhibitory Processes and Fluid Intelligence: a Performance at Early Years of Schooling. *International Journal of Psychological Research*. 2020;13: 29–39. doi:10.21500/20112084.4231

9. Trevisan BT, Dias NM, Berberian A de A, Seabra AG. Childhood Executive Functioning Inventory: Adaptação e Propriedades Psicométricas da Versão Brasileira. *Psico-USF*. 2017;22: 63–74. doi:10.1590/1413-82712017220106
10. Covey TJ, Shucard JL, Shucard DW. Working memory training and perceptual discrimination training impact overlapping and distinct neurocognitive processes: Evidence from event-related potentials and transfer of training gains. *Cognition*. 2019;182: 50–72. doi:10.1016/j.cognition.2018.08.012
11. Diamond A, Ling DS. Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2016;18: 34–48. doi:10.1016/j.dcn.2015.11.005
12. Escobar J-P, Rosas-Díaz R, Ceric F, Aparicio A, Arango P, Arroyo R, et al. The role of executive functions in the relation between socioeconomic level and the development of reading and maths skills / El rol de las funciones ejecutivas en la relación entre el nivel socioeconómico y el desarrollo de habilidades lectoras y matemáticas. *Cultura y Educación*. 2018;30: 368–392. doi:10.1080/11356405.2018.1462903
13. Predescu E, Sipos R, Costescu CA, Ciocan A, Rus DI. Executive Functions and Emotion Regulation in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Borderline Intellectual Disability. *Journal of Clinical Medicine*. 2020;9: 986. doi:10.3390/jcm9040986
14. Duncan RJ, McClelland MM, Acock AC. Relations between executive function, behavioral regulation, and achievement: Moderation by family income. *Journal of Applied Developmental Psychology*. 2017;49: 21–30. doi:10.1016/j.appdev.2017.01.004
15. Germano GD, Brito LB, Capellini SA. The opinion of parents and teachers of students with learning disorders regarding executive function skills. *Revista CEFAC*. 2017;19: 674–682. doi:10.1590/1982-0216201719510817
16. Hernández MM, Eisenberg N, Valiente C, Spinrad TL, Johns SK, Berger RH, et al. Self-Regulation and Academic Measures Across the Early Elementary School Grades: Examining Longitudinal and Bidirectional Associations. *Early Education and Development*. 2018;29: 914–938. doi:10.1080/10409289.2018.1496722

17. Berninger V, Abbott R, Cook CR, Nagy W. Relationships of Attention and Executive Functions to Oral Language, Reading, and Writing Skills and Systems in Middle Childhood and Early Adolescence. *Journal of Learning Disabilities*. 2017;50: 434–449. doi:10.1177/0022219415617167
18. Peng P, Namkung J, Barnes M, Sun C. A meta-analysis of mathematics and working memory: Moderating effects of working memory domain, type of mathematics skill, and sample characteristics. *Journal of Educational Psychology*. 2016;108: 455–473. doi:10.1037/edu0000079
19. Santana AN de, Melo MRA, Minervino CA da SM. Instrumentos de Avaliação das Funções Executivas: Revisão Sistemática dos Últimos Cinco Anos. *Revista Avaliação Psicológica*. 2019;18. doi:10.15689/ap.2019.1801.14668.11
20. Guedes-Granzotti RB, Siqueira LS, Cesar CPHAR, Silva K, Domenis DR, Dornelas R, et al. Neuropsychomotor development and auditory skills in preschool children. *Journal of Human Growth and Development*. 2018;28: 35. doi:10.7322/jhgd.123380
21. Madaschi V, Paula CS. Evaluation measures of child development: a review of the literature in the last five years. *Cadernos de Pós-Graduação em Distúrbios do Desenvolvimento*. 2011;11: 52–56.
22. Favero E, Guerra D, Santos HLMM dos, Delazeri CM. O primeiro ano do ensino fundamental de nove anos: uma revisão teórica. *Psicologia Escolar e Educacional*. 2017;21: 397–406. doi:10.1590/2175-3539201702131123
23. Hansen J, Vieira V, Westphal JP, Vieira ML. Prontidão escolar: uma experiência de pesquisa-intervenção. *Arquivos Brasileiros de Psicologia*. 2012;64: 115–129.
24. Montiel JM, Seabra AG. Teste de Atenção por Cancelamento. 1st ed. In: Seabra AG, Dias NM, editors. *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Atenção e funções executivas*. 1st ed. São Paulo: Memnon; 2012. pp. 47–56.
25. Montiel JM, Seabra AG. Teste de trilhas – Parte A e B. 1st ed. In: Seabra AG, Dias NM, editors. *Avaliação neuropsicológica cognitiva: Atenção e funções executivas*. 1st ed. São Paulo: Memnon; 2012. pp. 57–66.

26. Trevisan BT, Seabra AG. Teste de Trilhas para pré-escolares. 1st ed. In: Seabra AG, Dias NM, editors. Avaliação neuropsicológica cognitiva: Atenção e funções executivas. 1st ed. São Paulo: Memnon; 2012. pp. 92–100.
27. Hu L, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*. 1999;6: 1–55. doi:10.1080/10705519909540118
28. Samejima F. Estimation of latent ability using a response pattern of graded scores. *Psychometrika*. 1969;34: 1–97. doi:10.1007/BF03372160
29. Reppold CT, Gomes CMA, Seabra AG, Muniz M, Valentini F, Laros JA. Contribuições da Psicometria para os Estudos em Neuropsicologia Cognitiva. *Psicologia - Teoria e Prática*. 2015;17: 94–106. doi:10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p94-106
30. Casaletto KB, Heaton RK. Neuropsychological Assessment: Past and Future. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2017;23: 778–790. doi:10.1017/S1355617717001060
31. Dias NM, Gomes CMA, Reppold CT, Fioravanti-Bastos ACM, Pires EU, Carreiro LRR, et al. Investigação da estrutura e composição das funções executivas: análise de modelos teóricos. *Psicologia: teoria e prática*. 2015;17: 140–152.

4 ARTIGO 2

Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil - Linguagem (TDI-L): Parâmetros psicométricos dos itens de Consciência Fonológica

Formatado conforme normas do periódico *Cadernos de Saúde Pública –A2, Fator de Impacto 1,632*

Resumo

Objetivo: Apresentar os parâmetros psicométricos dos itens de consciência fonológica da Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil - Linguagem (TDI-L).

Métodos: A amostra do estudo foi composta por 382 alunos (6 a 8 anos). Itens de consciência fonológica da TDI-L foram analisados por meio de modelos de TRI unidimensional, unidimensional com dependências locais e MIMIC, avaliando o funcionamento diferencial dos itens em função da idade.

Resultados: Observou-se um ajuste empobrecido para o modelo unidimensional simples ($\chi^2(77) = 194,28$, $p < 0,001$, RMSEA = 0,063, CFI = 0,909 e TLI = 0,893), mas um excelente ajuste aos dados nos modelos com dependência local ($\chi^2(70) = 76,96$, $p = 0,266$, RMSEA = 0,016, CFI = 0,995 e TLI = 0,993) e no MIMIC ($\chi^2(70) = 77,72$, $p = 0,247$, RMSEA = 0,017, CFI = 0,993 e TLI = 0,990). Detectou-se um efeito mínimo da idade diretamente nos itens para além do fator, mas esteve positivamente relacionada ao fator de consciência fonológica, $\beta = 0,32$, $p = 0,012$. Em geral, todos os itens da escala possuem nível razoável de discriminação, sendo maior para os itens L7, L12 e L14.

Conclusão: Os parâmetros avaliados apresentaram um potencial para verificar o desempenho de desenvolvimento infantil relacionados a consciência fonológica, todos os itens apresentaram nível razoável de discriminação. A idade foi responsável por aumentos nos níveis no fator de consciência fonológica, mas exerceu um efeito mínimo diretamente nos itens da escala. A escala apresentou parâmetros psicométricos que viabilizam seu uso.

Palavras-chave: Consciência Fonológica, Estudo de Validação, Psicometria, Teoria de Resposta ao Item.

Abstract

Objective: To present the psychometric parameters of the phonological awareness items of the Multidisciplinary Screening Battery for Child Development - Language (TDI-L).

Methods: The study sample consisted of 382 students (6 to 8 years old). Phonological awareness items of the TDI-L were analyzed using one-dimensional IRT models, one-dimensional with local dependencies and MIMIC, evaluating the differential functioning of items in relation with age.

Results: There was an impoverished fit for the simple one-dimensional model ($\chi^2(77) = 194.28$, $p < 0.001$, RMSEA = 0.063, CFI = 0.909 and TLI = 0.893), an excellent fit to the data in models with local dependence ($\chi^2(70) = 76.96$, $p = 0.266$, RMSEA = 0.016, CFI = 0.995 and TLI = 0.993) and in MIMIC ($\chi^2(70) = 77.72$, $p = 0.247$, RMSEA = 0.017, CFI = 0.993 and TLI = 0.990). A minimal effect of age was directly detected in the items beyond the factor, but it was positively related to the phonological awareness factor, $\beta = 0.32$, $p = 0.012$. In general, all items on the scale have a reasonable level of discrimination, being higher for items L7, L12 and L14.

Conclusion: The parameters evaluated showed a potential to verify child development performance, all items presented a reasonable level of discrimination. Age was responsible for increases in levels of the phonological awareness factor but had a minimal directly effect on scale items. The scale presents psychometric parameters that enable its use.

Key words: phonological awareness; validation studies; psychometrics; Item response theory

Introdução

A consciência fonológica (CF) é considerada uma habilidade voltada para a manipulação dos aspectos sonoros de palavras, frases, sílabas e unidades menores, portanto, essencial para o desenvolvimento das habilidades de escrita e de leitura ¹. As habilidades de consciência fonológica desenvolvem-se de forma gradual, incluindo os níveis de palavras, de sílaba e de fonema ². Influenciam não apenas a qualidade da decodificação na leitura, mas também a compreensão leitora ^{3,4}, pois, para a compreensão da linguagem escrita, é necessária a articulação dos fonemas e sua associação com os grafemas das palavras ⁵.

Resultados de pesquisas nacionais e internacionais têm indicado que a habilidade para detectar rima e aliteração, tarefas relacionadas com a consciência fonológica, são preditoras do progresso na aquisição da leitura e da escrita ^{6,7}. Em paralelo, revelam também que déficits na aquisição dessas habilidades podem ocasionar posteriores dificuldades no desenvolvimento da leitura e da escrita ⁸⁻¹⁰.

No contexto da avaliação de habilidades metalinguísticas, tais como a CF, entende-se como consenso que tarefas com menor exigência (mais globais) são preditoras de habilidades mais complexas, como a adição ou a subtração de sons. Assim, a criação de instrumentos para avaliação metalinguística deve considerar essa evidência. No Brasil, existem pelo menos 23 instrumentos que se destinam à avaliação da CF e nesses as habilidades são avaliadas por meio da análise da manipulação dos sons, incluindo tarefas de rima, por exemplo ².

Os três instrumentos mais utilizados, em âmbito nacional, tanto em pesquisas, quanto na área clínica, são: Roteiro de Avaliação da Consciência Fonológica (RACF) ¹¹, Prova de Consciência Fonológica por Produção Oral (PCFO) ¹² e o Consciência Fonológica: Instrumento de Avaliação Sequencial (CONFIAS) ¹³. Vários estudos têm investigado as evidências de validade desses instrumentos nos últimos 10 anos. No entanto, permanece a

busca por novas pesquisas, a fim de assegurar informações robustas sobre suas propriedades psicométrica ^{14,15}.

Diante disso, é importante que os profissionais que trabalham com o desenvolvimento infantil estejam atentos à qualidade dos instrumentos utilizados para avaliar eventuais prejuízos na aquisição dessas habilidades e possam dispor de instrumentos de avaliação de fácil aplicabilidade, baixo custo e propriedades psicométricas adequadas. Para assegurar que os testes apresentem os parâmetros de qualidade cientificamente exigidos, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) é amplamente utilizada ¹⁶. Essa teoria propõe modelos para traços latentes (característica do indivíduo que não pode ser observadas diretamente), possibilitando fazer comparações entre traço latente de indivíduos de populações diferentes quando são submetidos a testes ou questionários que tenham alguns itens comuns ¹⁷.

Esses itens poderão ser avaliados por meio de modelos de um, dois ou três parâmetros: (a) a dificuldade, (b) o poder discriminativo, e (c) a probabilidade de acertar o item ao acaso. Diversos estudos na área da psicomетria e dos testes voltados para a linguagem e a aprendizagem tem utilizado a TRI como forma de análise da qualidade e validade do instrumento ¹⁸⁻²⁰.

Estudos internacionais e nacionais têm se dedicado ao uso da TRI na busca de evidências de validade de instrumentos em diversas áreas. Considerando a importância da busca de evidência por meio de métodos estatísticos aprimorados, bem como a relevância da consciência fonológica no processo de alfabetização, o presente estudo buscou apresentar os parâmetros psicométricos dos itens de consciência fonológica da Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil (TDI-L).

Método

Este estudo é um segmento de uma pesquisa de elaboração, validação e normatização de um instrumento de avaliação infantil, denominado Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil (TDI). A bateria abrange três dimensões: linguagem, funções motoras e funções executivas. Especificamente, esse artigo contempla a busca de evidência de estrutura interna por meio da Teoria de Resposta ao Item (TRI) dos itens de avaliação da Consciência Fonológica, presentes no instrumento de Linguagem.

Participantes: A amostra foi composta por 382 alunos de escolas públicas estaduais do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Após autorização da Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul (SE-RS), as escolas foram escolhidas por regiões e convidadas a participar, com o intuito de aumentar a representatividade da amostra estudada. Foram considerados os alunos que frequentavam do primeiro ao terceiro ano do Ensino fundamental I (EFI), por tratar-se da etapa denominada escolarização inicial ²¹.

Os critérios de seleção dos participantes foram: ter idade de 6 a 8 anos e 11 meses, estar regularmente matriculado em escola pública de Porto Alegre e apresentar um termo de consentimento informado assinado por um de seus cuidadores/responsáveis. Os critérios de exclusão foram: apresentar algum tipo de comprometimento neurológico (de acordo com o prontuário fornecido pela escola).

Instrumento: O instrumento denominado Bateria multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil- Linguagem (TDI-L) faz parte de uma bateria de triagem multidisciplinar que avalia funções executivas, funções motoras e linguagem em crianças em fase de escolarização inicial. A elaboração do TDI foi baseada na metodologia recomendada, considerando procedimentos teóricos e empíricos preconizados ^{22,23}.

O instrumento de linguagem é formado por cinco construtos: Processamento Sequencial com Base na Compreensão Oral, composta por uma breve história contendo três

aspectos sequenciais relevantes, acompanhada de três cartões contendo ilustrações relativas a esses aspectos; Escrita, formado por dez itens, escolhidos com base nos fonemas e grafemas mais frequentes da língua portuguesa; Leitura de palavras, estimula a diferenciação entre palavras vizinhas semânticas e pseudopalavras foi formada por dez itens; Leitura e Interpretação de Texto: constituída por um texto de 100 vocábulos, seguido por cinco itens com; Fluência Verbal (semântica e fonêmica), 1 item cada, ambos com tempo de 1 minuto para execução; Consciência fonológica, são 14 itens, divididos em três categorias principais, rima, manipulação silábica e fonêmica. A parte de rima apresentou dois itens; a parte de manipulação silábica apresentou as seções síntese, segmentação e transposição de sílabas, todas com dois itens cada uma e a parte de manipulação fonêmica foi distribuída do mesmo modo que a anterior. No total foram elaborados 42 itens.

Em estudo anterior (submetido para publicação), o TDI-L como um todo apresentou boas propriedades psicométricas, permitindo verificar como o domínio da linguagem está sendo desenvolvido nas crianças dessa faixa etária e apontar possíveis alterações ou dificuldades nessa área. Especificamente nos itens de CF, considerados para esse estudo, os resultados da análise de fidedignidade indicaram consistência interna aceitável, com coeficiente alpha de *Alpha de Cronbach* entre 0,73 e 0,75, tanto na pontuação total como na análise dos itens separadamente. Em relação à validade convergente, os resultados demonstraram correlação moderada ($r=0,686$; $p<0,001$) quando comparado a soma total dos 14 itens de CF com a soma total dos itens do instrumento Prova de Consciência Fonológica por Produção Oral (PCFO), muito utilizado no âmbito nacional.

Procedimentos

A primeira etapa foi constituída de contato com a Secretaria Estadual de Educação, seleção das escolas e formalização do acesso dos pesquisadores. Após, houve a apresentação da pesquisa e do grupo de pesquisadores aos coordenadores da escola; seguido da entrega do

Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE). O termo foi enviado aos responsáveis via agenda escolar pelos professores das turmas. Foram enviados 660 termos e 396 retornaram assinados (cerca de 60%) com o consentimento do responsável autorizando o aluno a participar da pesquisa; destes, 382 crianças concluíram a bateria de testes.

Coleta de dados: O período para a realização da coleta de dados ocorreu entre outubro de 2016 e abril de 2018. A atividade proposta foi realizada individualmente e aconteceu durante o período regular de aula dos alunos. A aplicação dos itens de CF durou em média de 10 minutos e foi conduzida por avaliadores treinados na aplicação do instrumento. Os alunos responderam verbalmente os itens e as respostas foram anotadas pelos entrevistadores, nos protocolos específicos de aplicação do instrumento.

Considerações Éticas: A pesquisa atendeu a todos os preceitos éticos próprios de pesquisa com seres humanos e obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa, sob o parecer nº 2.619.678 (CAAE 45636515.5.0000.5345).

Análise de dados

Cada protocolo foi corrigido e revisado por dois avaliadores independentes e rigorosamente treinados na aplicação e correção dos dados dos instrumentos. Todos os protocolos tiveram tanto a correção quanto a digitação revisados por um terceiro avaliador.

Os itens sobre consciência fonológica foram analisados quanto as suas propriedades psicométricas. Foram testados três modelos concorrentes para representar a estrutura dos dados, tendo em vista a forma de apresentação dos estímulos do teste às crianças. Mais especificamente, no protocolo de aplicação, os itens sobre consciência fonológica são apresentados em pares, cada qual com uma instrução e uma tarefa distinta a realizar. Os itens L1 e L2 são ambos sobre rima, enquanto os itens L3 e L4 tratam da união de sílabas para a

composição de palavras, L5 e L6 separação silábica, L7 e L8 transposição silábica, L9 e L10 união fonêmica, L11 e L12 separação fonêmica, e L13 e L14 são sobre transposição fonêmicas. Disso, decorre uma possível dependência local entre os itens L1 e L2, L3 e L4 e entre os demais pares: os erros e acertos a cada par de itens podem estar correlacionados para além do nível de consciência fonológica, uma vez que a criança pode repetir, no segundo estímulo de cada par, a mesma estratégia utilizada no primeiro. Além disso, foi investigado um possível funcionamento diferencial dos itens entre as crianças em função da sua idade. Por isso, os modelos hipotetizados (Figuras 1 a 3) foram: 1) modelo *unidimensional*, com os 14 itens explicados por um fator geral de consciência fonológica; 2) modelo *unidimensional com dependências locais*, com os 14 itens explicados por um fator geral, e cada par de item dentro de uma mesma instrução de resposta recebendo uma correlação residual; e 3) modelo *multiple indicator-multiple cause* (MIMIC) com a finalidade de investigar um possível funcionamento diferencial dos itens entre as crianças em função da sua idade, a partir da inclusão de efeitos diretos da variável idade nos itens, representando uma influência adicional, para além do nível no fator.

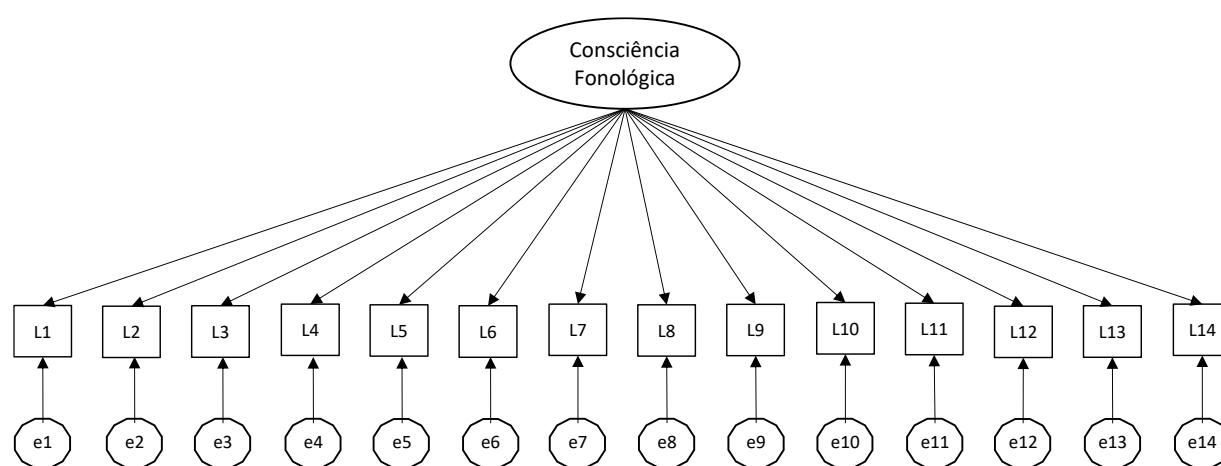


Figura 1 - Modelo unidimensional com os itens explicados por um fator geral de consciência fonológica

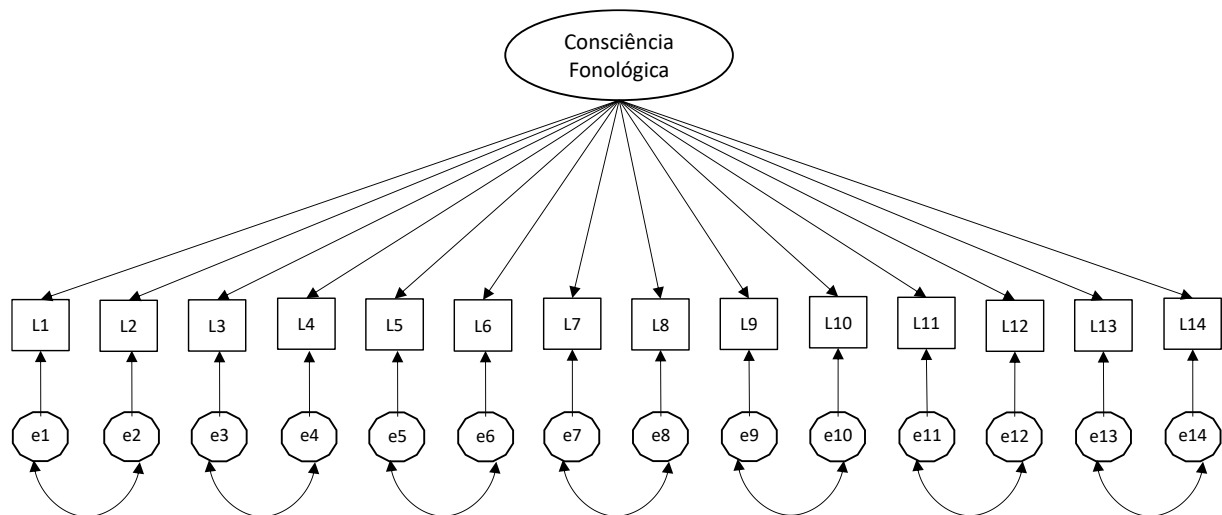


Figura 2 - Modelo unidimensional com dependências locais

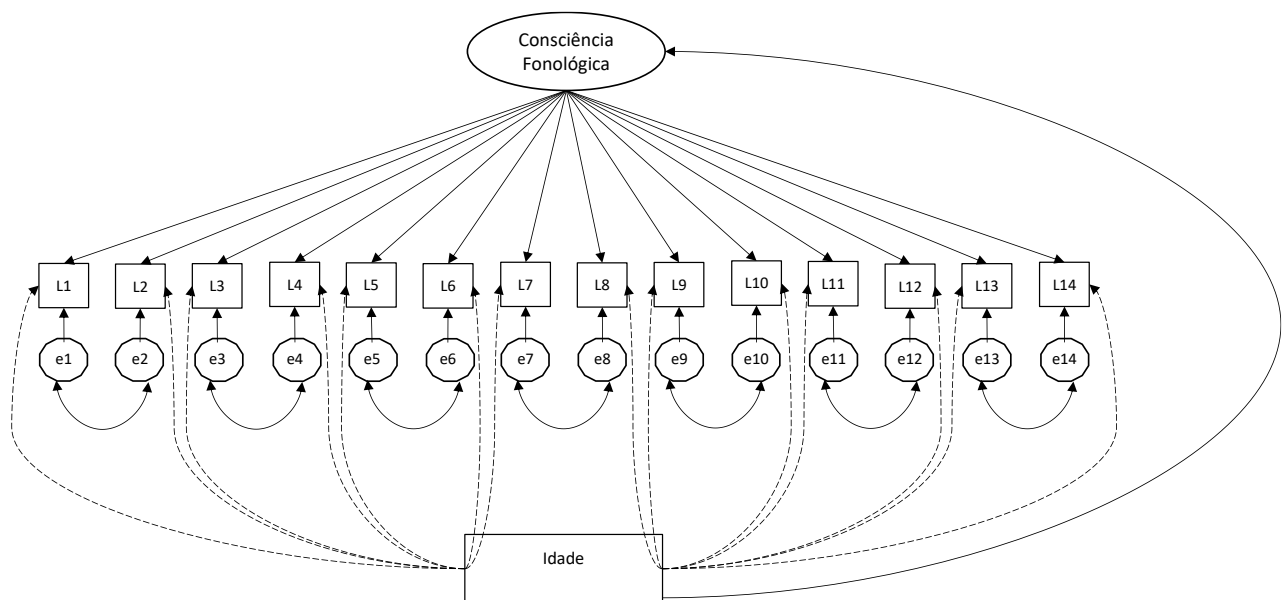


Figura 3 - Modelo MIMIC avaliando o funcionamento diferencial dos itens em função da idade

Neste terceiro modelo, foi incluído, além dos efeitos diretos da variável idade nos itens, um efeito da idade no fator, controlando possíveis diferenças legítimas de média latente no fator entre as idades, ou seja, testou-se, no mesmo modelo, se a idade seria responsável por aumentos nos níveis no fator de consciência fonológica.

O modo usual de estimar os parâmetros dos itens em uma análise de TRI com variáveis binárias é por meio do estimador *maximum likelihood*, com uma função de ligação logística

entre fator e itens. Não obstante, dada a complexidade do segundo modelo e a impossibilidade de testá-lo no programa Mplus com esse estimador, optou-se pelo estimador *weight least squares mean- and variance-adjusted* (WLSMV), que usa uma função de ligação *probit*. Esse estimador tem sido recomendado como um dos mais apropriados para dados de natureza categórica ordinal ^{24,25}. Nesse caso, os parâmetros são estimados partir da matriz de correlações tetracóricas entre os itens dicotômicos. A estratégia de análise permite obter os parâmetros dos itens tanto em escala TRI, quanto no formato tradicional de cargas fatoriais padronizadas, o que facilita a interpretação dos resultados. As análises foram conduzidas por meio dos programas RStudio e Mplus ²⁶.

A comparação dos modelos foi feita por meio do teste χ^2 (que não deve ser significativo) e dos seguintes índices de ajuste: *root mean square error of approximation* (RMSEA, deve ser $\leq 0,06$) ²⁷, *confirmatory fit index* (CFI, deve ser $\geq 0,95$) ²⁷ e *Tucker-Lewis Index* (TLI, deve ser $\geq 0,95$) ²⁷. A diferença $\Delta\chi^2$ também foi avaliada, a fim de comparar o ajuste relativo de cada modelo aos dados.

A consistência interna dos itens foi estimada pelo coeficiente ω de McDonald. Esse é coeficiente apropriado para dados com mais de uma fonte de variância comum (fator geral + componentes específicos de variância)²⁸.

Resultados

A amostra foi composta por 382 crianças de 6 a 8 anos matriculados entre o 1º e 3º ano do Ensino Fundamental, distribuídos conforme descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição das variáveis de caracterização da amostra

	Frequência	Porcentagem
Sexo		
Feminino	229	59,9
Masculino	153	40,1
Idade		
6 anos	114	29,8
7 anos	134	35,1
8 anos	134	35,1
Escolaridade		
1º ano	169	44,3
2º ano	134	35,0
3º ano	79	20,7

Nota N= 382

O teste dos modelos revelou um ajuste empobrecido para o modelo unidimensional simples, $\chi^2(77) = 194,28$, $p < 0,001$, RMSEA = 0,063, CFI = 0,909 e TLI = 0,893. Por sua vez, o modelo com a inclusão das dependências locais apresentou um excelente ajuste aos dados, $\chi^2(70) = 76,96$, $p = 0,266$, RMSEA = 0,016, CFI = 0,995 e TLI = 0,993. A comparação entre os modelos também mostrou o segundo como significativamente mais ajustado aos dados do que o primeiro, $\Delta\chi^2(7) = 117,32$, $p < 0,001$. Os parâmetros dos itens podem ser encontrados na Tabela 2. A estimativa da fidedignidade para o fator geral do instrumento, de acordo com o coeficiente ω hierárquico, foi 0,96. O terceiro modelo, um *multiple indicator-multiple cause* (MIMIC) com a inclusão dos efeitos diretos da variável idade nos itens e no fator de consciência fonológica, apresentou excelente ajuste, $\chi^2(70) = 77,72$, $p = 0,247$, RMSEA = 0,017, CFI = 0,993 e TLI = 0,990. Detectou-se um efeito mínimo da idade diretamente nos itens para além do fator, o que indica que o instrumento não apresenta funcionamento diferencial ou violações da invariância. Essa informação consta na última coluna da Tabela 2.

Por sua vez, a idade esteve positivamente relacionada ao fator de consciência fonológica, $\beta = 0,32$, $p = 0,012$.

Tabela 2 - Estimativa dos parâmetros dos itens da escala de consciência fonológica

Tarefa	Carga	Discriminação	Dificuldade	R^2	Correlação residual	DIF idade
L1	0.544	0.649	1.157	0.296	0.418	-0,025
L2	0.630	0.812	0.021	0.397		0,222*
L3	0.572	0.698	-2.505	0.327	0.771	0,173
L4	0.554	0.665	-2.587	0.307		0,042
L5	0.461	0.520	-1.793	0.213	0.538	0,100
L6	0.483	0.552	-1.768	0.234		0,095
L7	0.788	1.282	-0.088	0.622	0.298	0,111
L8	0.543	0.647	-0.060	0.295		0,130
L9	0.425	0.469	-0.201	0.180	0.359	0,150*
L10	0.490	0.562	0.027	0.240		0,032
L11	0.720	1.039	1.036	0.519	0.387	0,00 ^a
L12	0.783	1.257	1.550	0.612		0,107
L13	0.733	1.079	1.692	0.538	0.200	0,124
L14	0.786	1.270	1.922	0.617		0,124

Nota. ^a Para fins de identificação do modelo, esse parâmetro foi fixado em zero. Essa escolha não foi arbitrária: uma análise prévia, com outro item fixado em zero (L1), revelou que, de fato, o efeito para L11 era próximo a zero (0,03) e não significativo. * $p < 0,05$.

Em geral todos os itens da escala possuem nível razoável de discriminação (superior a 0,6) com destaque para os itens L7, L12 e L14. As estimativas dos parâmetros da dificuldade dos itens indicaram que os itens abrangeram uma ampla porção do traço latente, entre -2,587 e 1,922. Quanto menor for o grau de dificuldade menor é o nível de habilidade da criança para acertar o item. A tarefa L4 foi o item mais fácil, com grau de dificuldade igual a -2,587 o que indica que uma criança com aproximadamente 2,5 desvios-padrões abaixo da média no traço latente já possui pelo menos 50% de chance de acertar esta tarefa; por outro lado, a tarefa mais difícil da escala foi o L14, que requer aproximadamente 2 desvios-padrões acima da média para ter pelo menos 50% de chance de acertar a tarefa. Cada par de itens da consciência fonológica apresenta grau de dificuldades semelhantes, exceto para Rima (L1 e L2), talvez por ter sido a primeira atividade da escala.

O R^2 indica a contribuição da tarefa no traço latente. A correlação residual avalia o quanto uma resposta da tarefa está dependendo da outra no mesmo item da consciência fonológica. A união de sílaba (L3 e L4) apresenta maior correlação residual (0,771) o que indica que as crianças utilizaram a mesma estratégia para realizar a tarefa e sendo mais fraca nos itens Transposição (L13 e L14) que também foram os itens com maior grau de dificuldade.

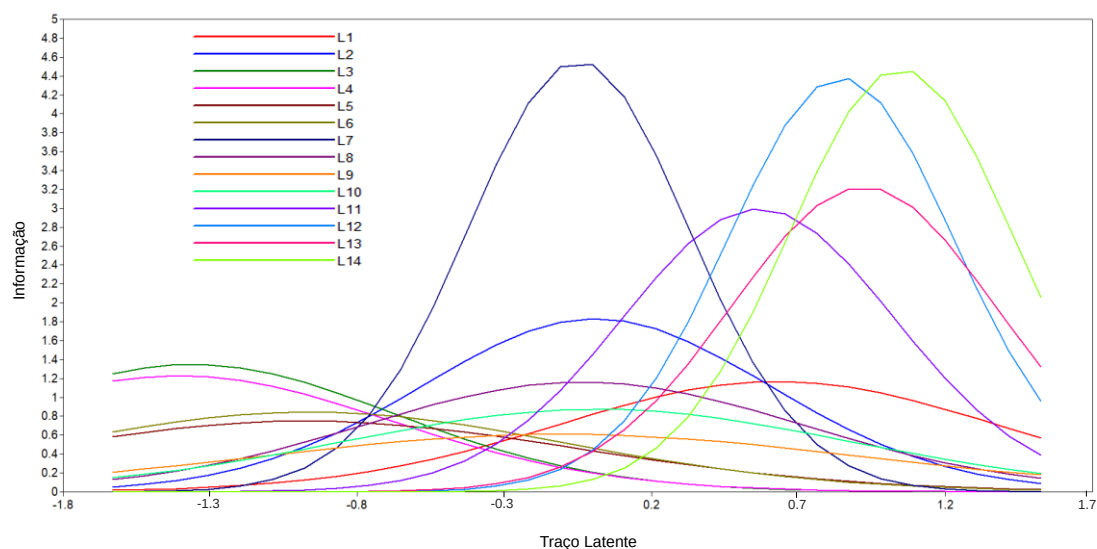


Figura 4 – Curva de informação dos itens da escala de consciência fonológica

Através da Figura 4 é possível observar que os itens mais importantes para escala são L7, L11, L12, L13 e L14.

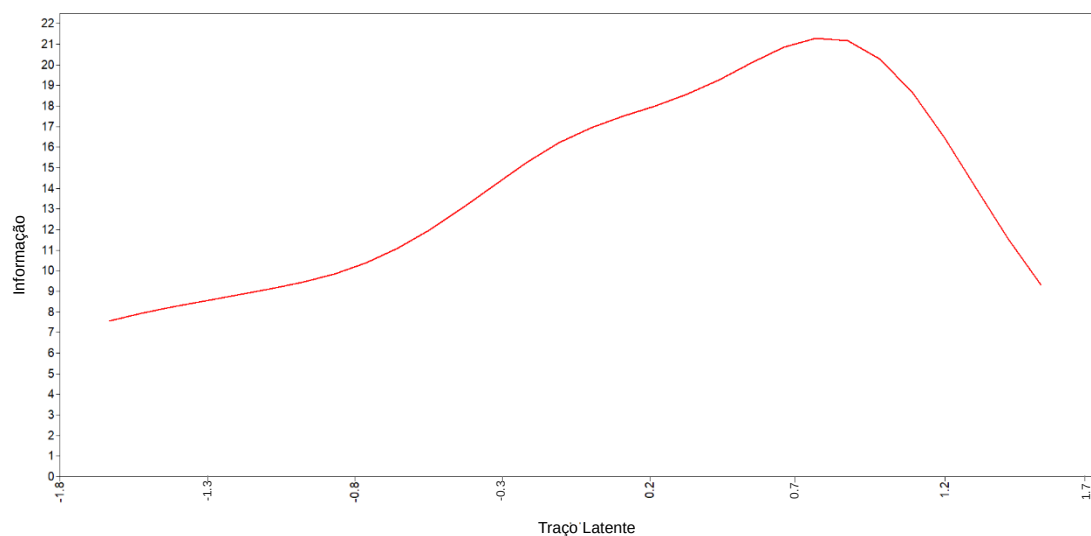


Figura 5 – Curva total da informação do teste de consciência fonológica

Através da curva total da informação (Figura 5) observa-se que a escala discrimina melhor as crianças que estão aproximadamente um desvio-padrão acima da média. Essa curva permite investigar em quais regiões do traço latente o teste é mais preciso e apresenta menor erro para estimar a localização dos indivíduos, sendo mais informativos no intervalo entre aproximadamente 0,5 e 1,2, de forma que o valor zero representa a média da distribuição do traço latente.

Discussão

A aquisição da leitura e da escrita é um dos principais objetivos na escolarização inicial, no entanto para que isso seja possível, o aluno precisa ter desenvolvido habilidades anteriores. É o caso da CF, habilidade de armazenar e manipular sons da fala, que tem forte relação com o sucesso ou a dificuldade na aprendizagem inicial da leitura e da escrita ^{7,29}.

A elaboração e validação de instrumentos para população brasileira com métodos estatísticos adequados são importantes para busca de evidências. Com isso a psicometria pode colaborar com a neuropsicologia na busca de evidências e testagem de modelos teóricos ³⁰, pois as ferramentas psicométricas são de grande importância, já que fornecem informações mais fáceis de serem compreendidas e compartilhadas com profissionais de outras áreas, além de ser tornar possível a reprodutibilidade em cenários diversos ²².

Os resultados mostraram propriedades psicométricas dos itens de consciência fonológica da TDI-L através de modelos de TRI que controlam vieses, particularmente em relação à dependência local existentes na estrutura da escala. Nesta situação, geralmente se criaria um fator de método para cada domínio, mas no presente estudo não é possível estimar cargas, pois só há dois itens para cada domínio. Por isso, os resíduos foram correlacionados e consequentemente obteve-se uma melhora significativa no ajuste do modelo com estimativas dos parâmetros através do estimador WLSMV, com função de ligação probit, que tem sido

recomendado como um dos mais apropriados para dados de natureza categórica ^{24,25}. Desta forma, foi possível obter as estimativas dos parâmetros dos itens tanto em escala TRI, quanto no formato tradicional de cargas fatoriais padronizadas. Se a dependência local não fosse incorporada no modelo, a correlação residual não deixaria de existir, ou seja, provocaria viés nas estimativas dos parâmetros dos itens. Os resultados indicaram que os itens da escala apresentaram razoável discriminação e excelente consistência interna. As estimativas dos parâmetros da dificuldade dos itens indicaram que os itens abrangeram uma ampla porção do traço latente. O modelo MIMIC detectou um efeito mínimo da idade diretamente nos itens, o que indica que o instrumento não apresenta funcionamento diferencial, mas a idade esteve relacionada positivamente ao fator de consciência fonológica. Como já mencionado, a CF se dá de maneira gradual, pois está relacionada à escolarização, que progride com a idade, uma vez que a criança vai tomando consciência e identificando os fonemas, as palavras e as sílabas ⁵. Isso demonstra que a linguagem é um processo complexo, que depende do desenvolvimento de outras funções cognitivas relacionadas, como as funções executivas ³¹.

Assim observa-se que crianças que conseguem realizar bem as atividades de consciência fonológica apresentam maior facilidade no processo da escrita. Desenvolver estas habilidades faz da língua um objeto de pensamento, possibilitando a reflexão sobre os sons da fala, o julgamento e a manipulação da estrutura sonora das palavras. Nesse sentido, ressalta-se que trabalhar desde cedo com a sonoridade das palavras faz como que a aquisição da escrita seja um processo mais fácil ⁷.

Sendo assim, conclui-se que é importante identificar precocemente possíveis dificuldades relacionadas a consciência fonológica, o que pode ser feito tanto no contexto escolar quanto no contexto clínico. Para tanto, dispor de instrumentos qualificados por meio de estudos de evidências de validade é fundamental. Nesse sentido, o presente estudo contribui ao apresentar propriedades psicométricas obtidas para os parâmetros psicométricos dos itens de consciência fonológica da TDI-L, com foco nos itens de Consciência Fonológica. Ressalta-

se que o instrumento, capaz de auxiliar na identificação de possíveis necessidades de intervenção, é um recurso de triagem de baixo custo e fácil aplicação para crianças brasileiras em fase de escolarização inicial.

Quanto às limitações do estudo, cite-se a impossibilidade de avaliar o funcionamento diferencial dos itens através da interação de sexo e idade das crianças em função do tamanho de amostra e a não aplicação da bateria em formato digital, haja vista a dificuldade de acesso à dispositivos eletrônicos em alguns ambientes escolares onde a coleta foi realizada ³². Contudo, espera-se que no Brasil o uso dessas tecnologias se amplie neste tipo de avaliação ³³.

Já existem programas para fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica, como o Programa de Inovação Educação Conectada, lançado pelo Governo Federal ³⁴, confirmando a relevância dos dispositivos tecnológicos no processo educacional. Entretanto essa necessidade ficou ainda mais evidente durante a pandemia da Covid 19, que, mesmo com todo esforço por parte dos educadores, expôs amplamente as dificuldades das escolas públicas de ensino básico em manter aulas remotas de qualidade. Tanto pela escassez de ferramentas adequadas, quanto pela infraestrutura precária, ampliando ainda mais a desigualdade em relação às escolas privadas ^{35,36}.

Recomenda-se que em futuras aplicações da escala, os itens de consciência fonológica sejam reorganizados em pares pelo grau de dificuldade. Além disso sugere-se outras pesquisas com alunos de escolas particulares e grupos clínicos a fim de comprovar as propriedades psicométricas já encontradas.

Referências

1. Lamônica DAC, Britto DB de O e. *Tratado de Linguagem: Perspectivas Contemporâneas*. Book Toy; 2017.
2. Santos AAA dos, Lima TH de. Exploratory and confirmatory factor analysis of the Roteiro de Avaliação da Consciência Fonológica, a phonological awareness test. *Estudos de Psicologia (Campinas)*. 2017;34(2):211-218. doi:10.1590/1982-02752017000200003
3. Leite R de CD, Brito LRM de, Martins-Reis V de O, Pinheiro ÂMV. Phonological awareness in children at the beginning of literacy and associated factors. *Revista Psicopedagogia*. 2018;35(108):306-317.
4. Santos AAA dos, Ferraz AS, Lima TH de, et al. Habilidades linguísticas: a relação entre a consciência fonológica e a escrita. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*. 2018;17(2):575-594. doi:10.12957/epp.2017.37132
5. Elhassan Z, Crewther SG, Bavin EL. The Contribution of Phonological Awareness to Reading Fluency and Its Individual Sub-skills in Readers Aged 9- to 12-years. *Frontiers in Psychology*. 2017;8. doi:10.3389/fpsyg.2017.00533
6. Côrrea KC do P, Machado MAM de P, Hage SR de V. Competências iniciais para o processo de alfabetização. *CoDAS*. 2018;30(1). doi:10.1590/2317-1782/20182017039
7. Murphy CFB, Schochat E, Bamiou DE. The Role of Phonological, Auditory Sensory and Cognitive Skills on Word Reading Acquisition: A Cross-Linguistic Study. *Frontiers in Psychology*. 2020;11. doi:10.3389/fpsyg.2020.582572
8. Andrade PE, Andrade OVC dos A, Prado PST do. Psicogênese da língua escrita: uma análise necessária. *Cadernos de Pesquisa*. 2017;47(166):1416-1439. doi:10.1590/198053144361
9. Schoenel ASP, Escarce AG, Araújo LL, Lemos SMA. Influência do processamento fonológico no mau desempenho escolar: revisão sistemática de literatura. *CoDAS*. 2020;32(5). doi:10.1590/2317-1782/20192018255
10. Valente LV, Teixeira RD de O. Déficits cognitivos entre crianças em idade escolar com transtornos de aprendizagem: revisão de publicações nacionais. *Psicologia Argumento*. 2019;37(95):100. doi:10.7213/psicolargum.37.95.AO06

11. Santos AAA dos. A influência da consciência fonológica na aquisição da leitura e da escrita. In: Sisto FF, Oliveira G de C, Fini LDT, de Souza MTCC, Brenelli RP, eds. *Atuação Psicopedagógica e Aprendizagem Escolar*. Vozes; 1996:213-247.
12. Seabra AG, Capovilla FC. Prova de consciência fonológica por produção oral. In: Seabra AG, Dias NM, eds. *Avaliação Neuropsicológica Cognitiva: Linguagem Oral*. Memnon; 2012:117-122.
13. Godoy DMA, Fortunato N, Paiano A. Panorama da última década de pesquisas com testes de consciência fonológica. *Temas em Psicologia*. Published online August 13, 2014;313-328. doi:10.9788/TP2014.2-04
14. Mesquita F de C, Melo RB de. EVIDÊNCIAS DE VALIDADE CONVERGENTE ENTRE TRÊS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA. In: *Processos Neuropsicológicos: Uma Abordagem Do Desenvolvimento*. Editora Científica Digital; 2021:225-249. doi:10.37885/211006483
15. Gurgel LG, Kaiser V, Reppold CT. A busca de evidências de validade no desenvolvimento de instrumentos em Fonoaudiologia: revisão sistemática. *Audiology - Communication Research*. 2015;20(4):371-383. doi:10.1590/2317-6431-2015-1600
16. Pasquali L. *TRI–Teoria de Resposta Ao Item: Teoria, Procedimentos e Aplicações*. 1st ed. Appris; 2018.
17. Sousa LA de, Braga AE. Teoria clássica dos testes e teoria de resposta ao item em avaliação educacional. *Revista de Instrumentos, Modelos e Políticas em Avaliação Educacional*. 2020;1(1):e020002. doi:10.51281/impa.e020002
18. Soares JAR, Amorim AF, Silva CR da. Avaliação educacional em larga escala e algumas considerações sobre a TCT e a TRI. *Revista Ciências Exatas e Naturais*. 2018;20(1):119-125.
19. de Castro NFC, de Melo Costa Pinto R, da Silva Mendonça TM, da Silva CHM. Psychometric validation of PROMIS® Anxiety and Depression Item Banks for the Brazilian population. *Quality of Life Research*. 2020;29(1):201-211. doi:10.1007/s11136-019-02319-1
20. Primi R, Nakano T de C, Wechsler SM. Using four-parameter item response theory to model human figure drawings. *Revista Avaliação Psicológica*. Published online October 15, 2018. doi:10.15689/ap.2018.1704.7.07

21. Favero E, Guerra D, Santos HLMM dos, Delazeri CM. O primeiro ano do ensino fundamental de nove anos: uma revisão teórica. *Psicologia Escolar e Educacional*. 2017;21(3):397-406. doi:10.1590/2175-3539201702131123
22. Irwing P, Booth T, Hughes DJ. *The Wiley Handbook of Psychometric Testing*. John Wiley & Sons, Ltd; 2018. doi:10.1002/9781118489772
23. International Test Commission. *ITC Guidelines for Translating and Adapting Tests*. Second edition.; 2017. Accessed February 28, 2022. www.InTestCom.org
24. Asún RA, Rdz-Navarro K, Alvarado JM. Developing Multidimensional Likert Scales Using Item Factor Analysis. *Sociological Methods & Research*. 2016;45(1):109-133. doi:10.1177/0049124114566716
25. Wirth RJ, Edwards MC. Item factor analysis: Current approaches and future directions. *Psychological Methods*. 2007;12(1):58-79. doi:10.1037/1082-989X.12.1.58
26. Muthén LK, Muthén BO. *Mplus User's Guide*. Eighth Edition. CA: Muthén & Muthén; 2017.
27. Bentler PM. On tests and indices for evaluating structural models. *Personality and Individual Differences*. 2007;42(5):825-829. doi:10.1016/j.paid.2006.09.024
28. Revelle W, Zinbarg RE. Coefficients Alpha, Beta, Omega, and the glb: Comments on Sijtsma. *Psychometrika*. 2009;74(1):145-154. doi:10.1007/s11336-008-9102-z
29. León CBR, Almeida Á, Lira S, et al. Phonological awareness and early reading and writing abilities in early childhood education: preliminary normative data. *Revista CEFAC*. 2019;21(2). doi:10.1590/1982-0216/20192127418
30. Reppold CT, Gomes CMA, Seabra AG, Muniz M, Valentini F, Laros JA. Contribuições da Psicometria para os Estudos em Neuropsicologia Cognitiva. *Psicologia - Teoria e Prática*. 2015;17(2):94-106. doi:10.15348/1980-6906/psicologia.v17n2p94-106
31. Lyster SH, Snowling MJ, Hulme C, Lervåg AO. Preschool phonological, morphological and semantic skills explain it all: following reading development through a 9-year period. *Journal of Research in Reading*. 2021;44(1):175-188. doi:10.1111/1467-9817.12312

32. Santana AN de, Melo MRA, Minervino CA da SM. Instrumentos de Avaliação das Funções Executivas: Revisão Sistemática dos Últimos Cinco Anos. *Revista Avaliação Psicológica*. 2019;18(1). doi:10.15689/ap.2019.1801.14668.11
33. Casaletto KB, Heaton RK. Neuropsychological Assessment: Past and Future. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2017;23(9-10):778-790. doi:10.1017/S1355617717001060
34. BRASIL. Decreto Nº 9.204 de 23 de Novembro de 2017. Institui o Programa de Inovação Educação Conectada e Dá Outras Providências.; 2017. Accessed February 28, 2022. <http://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2017-pdf/77511-decreto-n9-204-de-23-de-novembro-de-2017-pdf/file>
35. Flores JB, Lima VM do R. Educação em tempos de pandemia: dificuldades e oportunidades para os professores de ciências e matemática da educação básica na rede pública do Rio Grande do Sul. *Revista Insignare Scientia - RIS*. 2021;4(3):94-109. doi:10.36661/2595-4520.2021v4i4.12116
36. Moreira MES, Silva Cruz IL, Sales MEN, et al. Metodologias e tecnologias para educação em tempos de pandemia COVID-19. *Brazilian Journal of Health Review*. 2020;3(3):6281-6290. doi:10.34119/bjhrv3n3-180

5 CONCLUSÃO GERAL

O desenvolvimento das funções executivas inicia-se na primeira infância e será essencial para a formação de outras habilidades em fases posteriores da vida (Diamond & Ling, 2016; Scionti et al 2020). Já consciência fonológica se dá de maneira gradual, está relacionada à progressão escolar em conjunto com a idade, à medida em que a criança vai tomando consciência e identificando os fonemas, as palavras e as sílabas (Elhassan, Crewther & Bavin, 2017). Isso demonstra que a linguagem é um processo complexo, que depende do desenvolvimento de outras funções cognitivas relacionadas, como as funções executivas (Lyster, Snowling, Hulme & Lervåg, 2021).

Sendo assim, conclui-se que é importante identificar precocemente possíveis dificuldades relacionadas a funções executivas e consciência fonológica, o que pode ser feito tanto no contexto escolar quanto no contexto clínico. Para tanto, dispor de instrumentos qualificados por meio de estudos de evidências de validade é fundamental. Nesse sentido, o presente estudo contribui ao apresentar evidências de validade baseadas na estrutura interna da TDI-FE, através da Análise Fatorial Confirmatória, após a inclusão da variável interveniente Fadiga, controlando possível viés de resposta na modelagem da variável latente. O Modelo de Equações Estruturais além de reforçar a estrutura interna, mantendo o controle da variável interveniente Fadiga, também valida a estrutura externa da escala com coeficientes de regressão significativos para idade e para as escalas padrão ouro na avaliação de FEs em crianças. TDI-FE é um instrumento sensível para identificar possíveis dificuldades no desenvolvimento das FEs, mesmo utilizando o escore simplificado FE que através da Curva ROC apresenta razoável acurácia, possibilitando o rastreio mais adequado e permitindo encaminhamento para a avaliação diagnóstica, se necessário.

Já em relação a consciência fonológica, os resultados mostram propriedades psicométricas dos itens de consciência fonológica da TDI-L, com excelente ajuste no modelo de TRI quando controlado vieses relativos à dependência local existentes na estrutura da escala. Se a dependência local não fosse incorporada no modelo, a correlação residual não deixaria de existir, ou seja, provocaria viés nas estimativas

dos parâmetros dos itens. Os itens da escala apresentaram razoável discriminação e excelente consistência interna. As estimativas dos parâmetros da dificuldade dos itens abrangem uma ampla porção do traço latente. O instrumento não apresenta funcionamento diferencial, verificado através do modelo MIMIC, mas a idade estando relacionada positivamente ao fator de consciência fonológica.

Ambas as escalas, TDI-FE e TDI-L, são alternativas eficientes para avaliação de déficit de funções executivas e consciência fonológica. Trata-se de instrumentos acessíveis para uso dos profissionais da saúde e da educação, que apresentam baixo custo e são de fácil aplicação para crianças brasileiras em fase de escolarização inicial.

6 IMPACTOS DO TRABALHO

A maioria dos instrumentos de avaliação de desenvolvimento disponíveis em português para o Brasil são adaptações de indicadores desenvolvidos para adultos. Levando-se em conta que, segundo Casaletto & Heaton (2017) e Santana et al. (2019) quanto maior a diferença entre o indivíduo avaliado e a cultura, maior a probabilidade de não representar o construto, é de extrema importância a padronização de instrumentos específicos para a faixa etária infantil.

Diante da carência de instrumentos de avaliação para crianças em fase de escolarização inicial elaborado, validado para a população brasileira e de fácil acesso e adesão, a TDI-FE apresentou boa estimativa de precisão, além de evidências de validade baseadas em sua estrutura interna e em variáveis externas. Já os itens de consciência fonológica da TDI-L indicam razoável discriminação e excelente consistência interna, além das estimativas dos parâmetros de dificuldade dos itens abrangerem uma ampla porção do traço latente e não apresentar funcionamento diferencial dos itens em função da idade da criança.

Esse estudo é de grande relevância para área por trazer instrumentos analisados sob à luz da psicometria, além de comprovar a necessidade de controle de vieses de resposta na modelagem de variáveis latentes. É elaborada e com propriedades psicométricas para a população brasileira e será disponibilizada de forma gratuita aos pesquisadores, profissionais da saúde e da educação. TDI-FE e TDI-L são alternativas importantes no rastreamento de dificuldades no desenvolvimento de crianças em fase de escolarização inicial, em especial no que tange às funções executivas e à consciência fonológica, como demonstram os resultados da presente tese.

Sendo assim a incorporação dessa bateria pode ser uma alternativa no rastreio do déficit de desenvolvimento infantil na fase de escolarização inicial e subsidiar políticas públicas para educação básica.

APÊNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Estamos realizando uma pesquisa que tem por objetivo avaliar as habilidades do desenvolvimento infantil de alunos na etapa de escolarização inicial, por meio de um novo teste. A participação dos alunos no estudo consiste em completar algumas atividades que tem o objetivo de avaliar estas habilidades. As tarefas serão administradas na escola, em período a ser combinado com a coordenação pedagógica, de modo a não prejudicar o andamento das aulas; em virtude disto garante-se que os alunos não perderão atividades fundamentais em sala de aula. Serão 3 encontros em dias alternados de aproximadamente 30 minutos de duração. Os testes envolvem tarefas de raciocínio lógico, leitura, escrita, resolução de problemas e atividades motoras. Esta pesquisa trará benefícios aos alunos, pois possibilitará a avaliação de seu desenvolvimento no processo de escolarização inicial. Ressalte-se também que a pesquisa não apresenta risco à saúde dos alunos e está de acordo com os procedimentos éticos relacionados a pesquisas estabelecidos pelo Conselho Nacional de Saúde. A tarefa não será identificada, garantindo o anonimato das respostas. As respostas dos alunos participantes não influenciarão a avaliação escolar desses. Ao final do trabalho, está prevista uma devolução coletiva às escolas participantes e aos demais interessados.

A participação é voluntária e pode ser interrompida em qualquer etapa, sem nenhum dano ao participante. Diante de qualquer dúvida, informações sobre os procedimentos ou outros assuntos relacionados a este estudo poderão ser solicitadas aos pesquisadores pelo telefone 3303-8839 (UFCSA – A/C Caroline Reppold), ou ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFCSA, localizado na Rua Sarmento Leite, 245, POA – fone (51) 33038804.

Se, após estar ciente dos objetivos dessa pesquisa, você concorda com a participação do seu filho no estudo, solicita-se que assine as duas vias desse documento e devolva uma aos pesquisadores através da escola. Desde já, a pesquisadora Caroline Reppold, responsável por este projeto de pesquisa, agradece sua contribuição e coloca-se à disposição pelo telefone 3303-8839.

Eu,.....(responsável pelo aluno) fui informado dos objetivos da pesquisa acima. Sei que essa pesquisa é de participação voluntária e que em qualquer momento eu ou a própria criança participante poderemos solicitar novas informações e modificar a decisão de participar da pesquisa, se assim o desejar. A professora Caroline Reppold e os integrantes de sua equipe de pesquisa certificaram-me de que todos os dados deste estudo serão anônimos e que terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa, sem que haja qualquer prejuízo. Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Concordo que o(a) aluno(a) _____ participe da pesquisa acima descrita.

Data ____/____/____

Assinatura do responsável

TERMO DE ANUÊNCIA PARA AS CRIANÇAS/ADOLESCENTES

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que vai estudar, por meio de um jogo, suas habilidades de escrita. Você pode escolher se quer participar ou não. Marque se você concorda ou não em participar e escreva seu nome:

() Sim, quero participar () Não quero participar

Nome do participante: _____

Assinatura do pesquisador responsável



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UFCSPA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhores Pais:

Estamos realizando uma pesquisa que tem por objetivo avaliar as habilidades do desenvolvimento infantil de alunos na etapa de escolarização inicial, por meio de um novo teste. A participação dos alunos no estudo consiste em completar algumas atividades que tem o objetivo de avaliar estas habilidades.

Além disso, você também está sendo convidado a participar desta pesquisa preenchendo o questionário em anexo, referente ao desenvolvimento escolar do aluno pelo qual você é responsável. Esta pesquisa trará benefícios, pois possibilitará um maior conhecimento do processo de escolarização inicial. Ressalte-se também que a pesquisa não apresenta risco e está de acordo com os procedimentos éticos relacionados a pesquisas estabelecidos pelo Conselho Nacional de Saúde. A tarefa não será identificada, garantindo o anonimato das respostas. As respostas dos participantes não influenciarão a avaliação escolar dos alunos. Ao final do trabalho, está prevista uma devolução coletiva às escolas participantes e aos demais interessados.

A participação é voluntária e poderá ser interrompida em qualquer etapa, sem nenhum dano ao participante. Diante de qualquer dúvida, informações sobre os procedimentos ou outros assuntos relacionados a este estudo poderão ser solicitadas aos pesquisadores pelo telefone 3303-8839 (UFCSPA – A/C Caroline Reppold), ou ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFCSPA, localizado na Rua Sarmento Leite, 245, POA – fone (51) 33038804.

Se, após estar ciente dos objetivos dessa pesquisa, você concorda em participar do estudo, solicita-se que assine as duas vias desse documento e devolva uma aos pesquisadores através da escola. Desde já, a pesquisadora Caroline Reppold, responsável por este projeto de pesquisa, agradece sua contribuição e coloca-se à disposição pelo telefone 3303-8839.

Eu,..... fui informado dos objetivos da pesquisa acima. Sei que essa pesquisa é de participação voluntária e que em qualquer momento eu poderei solicitar novas informações e modificar a decisão de participar da pesquisa, se assim o desejar. A professora Caroline Reppold e os integrantes de sua equipe de pesquisa certificaram-me de que todos os dados deste estudo serão anônimos e que terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa, sem que haja qualquer prejuízo. Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Data ____ / ____ / ____

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador responsável



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Senhores Professores:

Estamos realizando uma pesquisa que tem por objetivo avaliar as habilidades do desenvolvimento infantil, na etapa de escolarização inicial dos alunos da sua escola, por meio de um novo teste. A participação dos alunos no estudo consiste em completar algumas atividades que tem o objetivo de avaliar estas habilidades.

Além disso, você também está sendo convidado a participar desta pesquisa preenchendo o questionário em anexo, referente ao desenvolvimento escolar dos alunos da sua turma. Esta pesquisa trará benefícios, pois possibilitará um maior conhecimento do processo de escolarização inicial dos alunos. Ressalte-se também que a pesquisa não apresenta risco e está de acordo com os procedimentos éticos relacionados a pesquisas estabelecidos pelo Conselho Nacional de Saúde. A tarefa não será identificada, garantindo o anonimato das respostas. Ao final do trabalho, está prevista uma devolução coletiva às escolas participantes e aos demais interessados.

A participação é voluntária e poderá ser interrompida em qualquer etapa, sem nenhum dano ao participante. Diante de qualquer dúvida, informações sobre os procedimentos ou outros assuntos relacionados a este estudo poderão ser solicitadas aos pesquisadores pelo telefone 3303-8839 (UFCSPA – A/C Caroline Reppold), ou ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFCSPA, localizado na Rua Sarmento Leite, 245, POA – fone (51) 33038804.

Se, após estar ciente dos objetivos dessa pesquisa, você concorda em participar do estudo, solicita-se que assine as duas vias desse documento e devolva uma aos pesquisadores através da escola. Desde já, a pesquisadora Caroline Reppold, responsável por este projeto de pesquisa, agradece sua contribuição e coloca-se à disposição pelo telefone 3303-8839.

Eu,..... fui informado dos objetivos da pesquisa acima. Sei que essa pesquisa é de participação voluntária e que em qualquer momento eu poderei solicitar novas informações e modificar a decisão de participar da pesquisa, se assim o desejar. A professora Caroline Reppold e os integrantes de sua equipe de pesquisa certificaram-me de que todos os dados deste estudo serão anônimos e que terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa, sem que haja qualquer prejuízo. Declaro que recebi cópia do presente Termo de Consentimento.

Data ____ / ____ / ____

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador responsável

APÊNDICE B

MANUAL DE APLICADAÇÃO DA TDI

MANUAL DE APLICAÇÃO DA BATERIA TDI

Informações importantes ao avaliador PARA O MOMENTO PRÉVIO AO INÍCIO DA APLICAÇÃO:

- Apenas as partes sinalizadas com o megafone  devem ser lidas para a criança, pois correspondem às instruções que devem ser dadas rigorosamente como detalhado neste manual.
- Todas as dúvidas devem ser anotadas no protocolo.
- Todas as informações extras julgadas como pertinentes também devem ser anotadas no protocolo.
- Antes de iniciar, o avaliador deve observar se seu kit de aplicação está completo.
- Antes de iniciar, a criança deve ter em mãos: lápis e borracha.
- Antes de iniciar, verificar as condições ideais para a boa realização do teste: ambiente silente, sem interferências externas, criança disposta e espaço (mesa e cadeira) adequados.

-Pegar o kit de aplicação e a pasta de organização.

Pasta organização: caneta, folha de identificação, folha da planilha de organização, manual de aplicação.

Kit aplicação: Protocolo, lápis, tesoura destro e canhoto, borracha, apontador, bola, cronômetro, tapete emborrachado, folha do recorte, folha do traçado (destro e canhoto), folha do teste escrita, folha do teste de leitura das palavras, folha de leitura da história, folhas do jogo das frutas (3), jogo de memória, cartões da história sequencial, folha exemplo do Jogo das Frutas.

- Cada criança deve ter o material armazenado em um saco plástico e todas as folhas com o **NOME E DATA**.

-Preencher os dados de identificação na folha inicial.

-Preencher o nome da criança na planilha.

- **Anexar ao protocolo o tcle pais/criança e professores; os questionários para pais e professores preenchidos.**

Avaliador: Apenas as partes sinalizadas com o megafone  devem ser lidas para a criança.

INÍCIO DO TESTE:



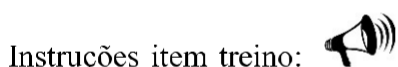
Olá! Meu nome é _____ (nome do avaliador)! Agora nós vamos jogar e fazer algumas brincadeiras. As primeiras estarão relacionadas com palavras e a forma como as ouvimos, escrevemos e lemos. Depois, faremos atividades motoras, como pular e brincar com bola. Por fim, vamos fazer um jogo que envolve estratégias! Você está preparado? Vamos começar?

LINGUAGEM

SUBTESTE DE CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA

Esta prova pretende verificar a habilidade da criança de manipular os sons, sendo composta por atividades de rima, manipulação silábica e manipulação fonêmica

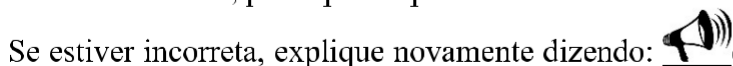
RIMA: Neste teste avalia-se a habilidade de rima da criança. Inicialmente explica-se o que é uma rima, a fim de instrumentalizar o respondente, dando exemplos, e após, pede-se que a criança faça o mesmo.



Instruções item treino: Você sabe o que é rima? É quando o pedaço final de uma palavra combina com o final de outra palavra. Por exemplo, a palavra sol rima com anzol, rima com farol. O que mais rima com sol?

Obs: Deixar que a criança produza uma outra palavra que rime com sol.

Se estiver correta, passe para o primeiro item de teste.



Se estiver incorreta, explique novamente dizendo: observe bem, é preciso que a palavra termine com o final de sol, como, por exemplo, futebol. Após explicação, siga para primeiro item de teste.



Instruções: Agora, eu vou lhe dizer duas palavras e quero que você me diga outras que rimem com cada uma dessas. Vamos lá?

L1: Mala rima com....

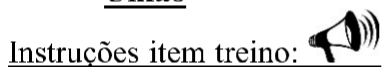
Espera-se aqui que a criança diga palavras como sala, bala, tala... Anote a palavra produzida.

L2: Avião rima com...

Espera-se aqui que a criança diga palavras como sabão, coração, chão, verão... Anote a palavra produzida.

MANIPULAÇÃO SÍLABA (União, separação e transposição):

União

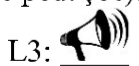


Instruções item treino: Uma palavra é formada por vários pedaços. Por exemplo: a palavra sapato tem 3 pedaços (sa-pa-to).



Agora eu vou lhe dizer vários pedaços de uma palavra. Quero que você junte esses pedaços, adivinhando que palavra forma.

(Produzir a palavra separando cada sílaba, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os pedaços).



L3: cai- xa → caixa



L4: ja -ne-la → janela

Separação

Instruções item treino:  Agora vamos fazer o contrário. Eu vou lhe dizer a palavra e você vai separar os pedaços dela. Por exemplo, se eu lhe disser “gato”, os pedaços dessa palavra serão ga-to. Produzir a palavra separando cada sílaba, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os pedaços)

 Vamos lá?

L5:  Porta

(Esperar que a criança produza cada sílaba, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os pedaços; para ser considerado acerto, deve ficar muito clara, ao avaliador, a separação das partes e a compreensão da tarefa pela criança)

L6:  Bicicleta.

(Esperar que a criança produza cada sílaba, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os pedaços; para ser considerado acerto, deve ficar muito clara, ao avaliador, a separação das partes e a compreensão da tarefa pela criança)

Transposição

Instruções item treino:  Agora que já identificou os pedaços das palavras, você vai inverter esses pedaços. Vou lhe dizer pedaços de uma palavra e você, invertendo, vai adivinhar que palavra forma. Por exemplo, se eu lhe disser **la-mo**, e invertermos os pedaços, formaremos a palavra mola. Agora faça o mesmo com as palavras que vou lhe dizer: (Quando produzir as sílabas, lembrar de manter 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os pedaços)

 Vamos lá?

L7:  Va-chu

(Avaliador deve lembrar-se de manter 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os pedaços)

L8:  Pel-pa

(Avaliador deve lembrar-se de manter 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os pedaços)

MANIPULAÇÃO FONÊMICA (união, separação e transposição)

(União)

Instrução item treino:  Uma palavra é formada por vários pedaços e cada pedaço é formado por sons. Por exemplo: a palavra ovo tem três sons (o-v-o) (Produzir a palavra separando cada fonema, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os fonemas).

Instruções:  Agora eu vou lhe dizer vários sons de uma palavra. Quero que você junte esses sons, adivinhando que palavra forma.

L9:  L-u-a→ lua (Produzir a palavra separando cada fonema, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os fonemas).

L10:  B-o-l-a → bola (Produzir a palavra separando cada fonema, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os fonemas).

Separação

Instruções item treino:  Agora vamos fazer o contrário. Eu vou lhe dizer a palavra e você vai separar os sons dela. Por exemplo, se eu lhe disser “sopa”, os sons dessa palavra serão s-o-p-a (Produzir a palavra separando cada fonema, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os fonemas).

 Agora é a sua vez, vamos lá?

 Vamos lá?

L11  Rio (Esperar que a criança produza a palavra separando cada fonema, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os fonemas; para ser considerado acerto, deve ficar muito clara, ao avaliador, a separação das partes e a compreensão da tarefa pela criança)

L12  Pista (Esperar que a criança produza a palavra separando cada fonema, com 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os fonemas; para ser considerado acerto, deve ficar muito clara, ao avaliador, a separação das partes e a compreensão da tarefa pela criança)

Transposição

Instruções item treino:  Agora que já identificou os sons das palavras, você vai inverter esses sons. Vou lhe dizer sons de uma palavra e você, invertendo, vai adivinhar que palavra forma. Por exemplo, se eu lhe disser “i-o-b”, se invertermos os sons, formaremos a palavra boi.

 Agora faça o mesmo com as palavras que vou lhe dizer:

L13:  a-i-m → mia (Avaliador deve lembrar de manter 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os fonemas)

L14:  o-t-a-p → pato (Avaliador deve lembrar de manter 2 segundos entre cada, de forma a marcar bem a separação entre os fonemas)

ESCRITA

 Nesta folha há várias figuras com um espaço para escrita embaixo de cada uma. Primeiro eu vou dizer o que é cada figura e depois você deve escrever o nome delas embaixo, da forma como achar que é certo. Vamos começar? A primeira é cachorro, depois vem o feijão, ilha, princesa, saci, mão, barco, pastel, violão e a barata. Veja que existe na folha a figura de cada uma destas! Preparado (a)? Vamos começar!

Obs: A lista total com o nome das palavras deve ser lida apenas uma vez pelo avaliador, no entanto se o aluno ficar em dúvida sobre o nome de alguma, a palavra pode ser repetida em voz alta pelo avaliador.

Organização das palavras e distribuição da numeração dos itens da prova

L15- Cachorro	L20- Mão
L16- Feijão	L21- Barco
L17- Ilha	L22- Pastel
L18- Princesa	L23- Violão
L19- Saci	L24- Barata

LEITURA

Esta prova refere-se à avaliação da leitura de palavras, estimulando a distinção entre palavras vizinhas semânticas e pseudopalavras.

Trecho teórico sobre a escolha das palavras, seguindo legenda do teste **TCLPP**

Referência: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psic/v7n2/v7n2a07.pdf>

Aceitação de palavras corretas regulares (CR): palavras ortograficamente corretas, semanticamente corretas e grafofonemicamente regulares, a serem aceitas, como a palavra escrita FADA sob a figura de fada;

2) Rejeição de palavras vizinhas semânticas (VS): palavras ortograficamente corretas, mas semanticamente incorretas, a serem rejeitadas, como a palavra escrita CACHORRO sob figura de rato;

3) Rejeição de pseudopalavras vizinhas visuais (VV): pseudopalavras ortograficamente incorretas, com trocas visuais, a serem rejeitadas, como a pseudopalavra escrita CAEBÇA sob figura de cabeça;

4) Rejeição de pseudopalavras vizinhas fonológicas (VF): pseudopalavras ortograficamente incorretas, com trocas fonológicas, a serem rejeitadas, como a pseudopalavra escrita MÁCHICO sob figura de mágico;

5) Rejeição de pseudopalavras estranhas (PE): pseudopalavras ortograficamente incorretas e estranhas, tanto fonologicamente quanto visualmente, a serem rejeitadas, como a pseudopalavra escrita XUNVACO sob figura de sanfona.

Instruções item de teste:  No jogo anterior, nós escrevemos algumas palavras. Agora nós vamos ler outras palavras. Você sabe ler?

Avaliador, no caso de resposta negativa, passe para a próxima tarefa. Se a resposta for afirmativa, prossiga.

 Nesta folha, você vai ver várias de figuras. Cada figura tem 5 alternativas de resposta, ou seja, tem 5 palavras escritas, mas só uma está correta. Você deve marcar apenas aquela que você acha que é certa. Por exemplo, a primeira figura é POTE. Qual das alternativas abaixo corresponde à palavra POTE? Marque ao lado daquela que você acha que é a correta.

Instruções:  Temos outras figuras na folha. Lembre que cada figura tem 5 alternativas de resposta, ou seja, tem 5 palavras escritas, mas só uma está correta. Você deve marcar apenas aquela alternativa que você acha que é a correta.

Obs: a partir deste momento não deve ser dado auxílio à criança. Se a criança solicitar auxílio, responder:

 Desta vez, você deve responder sozinho, marque a resposta que você acha correta.

L25: Casa (alternativas: Casa, Prédio, Csaa, Caza, Maxa)

L26: Pato (alternativas: Pato, Galinha, Pota, Bato, Jofa)

L27: cobra (alternativas: Cobra, Jacaré, Corba, Copra, Latro)

L28: Minhoca (alternativas: Minhoca, Peixe, Minhoac, Minoca, Michoxa)

L29: Navio (alternativas: Navio, Bote, Navoi, Nafio, Pifao)

L30: Galinha (alternativas: Galinha, Águia, Gailinha, Calinha, Madinha)

L31: Coração (alternativas: Coração, Círculo, Coarção, Colação, Morição)

L32: Dente (alternativas: Dente, Língua, Detne, Dende, Dofen)

L33: Flor (alternativas: Flor, Árvore, Folr, Vlor, Lpor)

L34: Dado (alternativas: Dado, Tabuleiro, Doda, Tadu, Duco)

FLUÊNCIA VERBAL FONÊMICA

Instruções:  Agora eu vou marcar 1 minuto e você deverá dizer o maior número possível de palavras que comecem com a letra **F**, por exemplo, faca. Não vale nome de pessoas, cidades, países (como “Fernando”) Agora diga você uma palavra que comece com F. Vamos começar!

Obs: se a criança produzir uma palavra de forma correta, iniciar o teste. Se produzir de forma incorreta, deve-se orientar a criança dando outro exemplo:  Essa palavra não começa com F. Uma palavra que começa com F é, por exemplo, foca. Vamos começar.

Obs: Iniciar a contagem no cronômetro apenas quando a criança estiver preparada.

Obs: Esta prova deve ser gravada a fim de facilitar a anotação das produções da criança.

Obs: Anotar todas as palavras ditas pelas crianças na ordem em que estão na tabela. Depois, somar as palavras válidas e anotar no Total.

L35- FVF

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18

Total de palavras válidas: _____ () NR

São considerados erros (palavras não válidas): palavras repetidas, palavras dadas nas instruções como exemplo, nomes próprios, palavras que não iniciam com a letra F, palavras que não existem.

PROCESSAMENTO SEQUENCIAL COM BASE NA COMPREENSÃO ORAL

Esta prova refere-se a apresentação sequencial de uma história. Inicialmente ela é apresentada de forma oral. Após, a tarefa da criança será organizar em ordem as peças da história (3 peças).

Instruções:  Agora o nosso jogo será de montar a sequência de uma história! Eu vou contar uma história para você, preste bastante atenção. Depois disso, vou dar algumas gravuras para você colocar na ordem em que a história foi contada. Podemos começar?

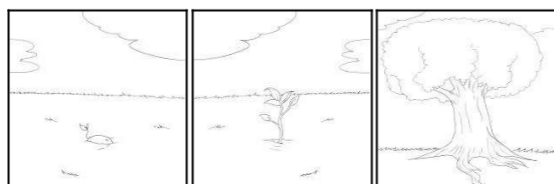
 “ Certo dia uma semente foi trazida pelo vento, caiu na terra e ali ela ficou. Após alguns dias nasceu uma plantinha, que foi crescendo e transformou-se em uma linda árvore de frutas”.

Obs: Assegurar que a criança esteja mantendo a atenção na história que está sendo contada.

Obs: A história não pode ser repetida pelo avaliador.

L36 Ordem final ()certo ()errado ()NR

Figura 1 (1) certo (0) errado	Figura 2 (1) certo (0) errado	Figura 3 (1) certo (0) errado
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------



INTERPRETAÇÃO DE TEXTO (Texto 100 vocábulos)

Esta prova avalia a habilidade de interpretação de um texto com base na leitura, se a criança respondeu que não sabe ler na tarefa de Leitura, passar para a próxima atividade.

Antes de iniciar a atividade, dobre a folha de modo que fique aparente apenas o texto para ser lido, pois após a leitura, a criança virará a folha para responder as perguntas.

Instruções:  Já estamos chegando ao final! Nossa atividade será novamente de leitura, só que agora de um texto. Este texto é sobre uma menina e sua família. Leia com bastante atenção para responder algumas perguntas. Você vai ler da forma que achar mais adequada, de forma silenciosa ou em voz alta. Após, terão 5 perguntas sobre o texto para responder. Vamos começar?

Obs: entregar a folha com o texto para a criança ler.

Obs: assegurar-se de que a criança está preparada para iniciar a leitura

Texto: “Ana é uma menina muito feliz, ela mora com a sua mãe Maria, seus irmãos e seu cachorro chamado Totó. Às vezes, Ana vai passear na casa de seu avô Mário e lá eles cuidam do pomar. Tem macieira, pessegueiro, bananeira e também um limoeiro. Todos os sábados, o avô Mário leva as frutas para vender na feira, então Ana tem que colocá-las nas caixas e a carregá-las até a barraca onde serão vendidas. Ela adora ajudar e sempre diz que, quando crescer, também irá plantar as frutas para vender na feira como seu avô.

Perguntas:

L37- Como é o nome da menina? Literal	() Joana () Maria () Margarida () Ana () Totó
L38- Com quem a menina mora? Literal	() Seu avô Mário () Sua mãe, irmãos e cachorro () sozinha () com sua amiga () com sua avó
L39- Onde a Ana vai passear às vezes? Literal	() na casa do seu avô () na casa da praia () no parque () na floresta, () no hospital
L40- Como a Ana ajuda o seu avô? Inferencial	() lavando roupas () cortando a grama () cuidando dos irmãos () comprando frutas () encaixotando as frutas
L41- Qual é o trabalho do avô Mário? Inferencial	() feirante () professor, () dono do supermercado () bombeiro () médico

FLUÊNCIA VERBAL SEMÂNTICA

Instruções:  Nossa última atividade com palavras, eu vou marcar 1 minuto e você deverá dizer o maior número possível de palavras que sejam coisas de comer. Por exemplo, pipoca. Agora diga você alguma coisa que seja de comer. Vamos começar!

Anotar todas as palavras ditas pelas crianças na ordem em que estão na tabela. Depois, somar as palavras válidas e anotar no Total.

Avaliador, se a criança produzir uma palavra referente a coisa de comer de forma correta, iniciar o teste. Se produzir de forma incorreta, deve-se orientar a criança dando outro exemplo:

 Isso não é de comer. Uma coisa de comer é, por exemplo, banana. Vamos começar!

Obs: Iniciar a contagem no cronômetro apenas quando a criança estiver preparada.

Obs: Esta prova deve ser gravada a fim de facilitar a anotação das produções da criança.

Obs: Anotar todas as palavras ditas pelas crianças na ordem em que estão na tabela. Depois, somar as palavras válidas e anotar no Total.

L 42: FVS: Coisas de comer

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
13	14	15
16	17	18

São considerados erros (palavras não válidas): palavras repetidas, palavras dadas nas instruções como exemplo, nomes próprios, palavras que não existem, palavras referentes a algo que não é alimento/”coisas de comer”.

HABILIDADES MOTORAS

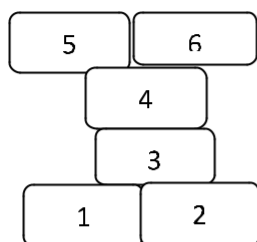
*Instruções para o Avaliador: Em todas as tarefas o avaliador deve demonstrar para o aluno e pedir que ele repita para ter certeza que a instrução foi entendida.

MOTRICIDADE AMPLA

Material: tapete: jogo de amarelinha

Montagem da tarefa: Esticar o tapete de amarelinha no chão.

Cada quadrado é de 35cm X 35cm



Instruções:  Agora nós iremos fazer outro tipo de brincadeira, usando o corpo. Eu vou mostrar uma vez e você repete para ver se tem alguma dúvida, vamos lá? Primeiro você deve saltar com os pés juntos onde há os números 1 e 2, após você pula em uma perna só no número 3 e com a mesma perna no número 4. Por fim, pule com os dois pés no número 5 e no número 6. Agora você deve dar um giro para voltar. Volte como você achar melhor. Você terá 3 tentativas.

Posicionar a criança no início do jogo montado e **demonstrar** as instruções acima descritas.



Está pronto? Então vamos começar.

Repita as instruções antes de cada tentativa. Todos farão 3 tentativas.

Legenda

(1) Não conseguir
(2) Conseguir, mas cair
(3) Conseguir, mas não apoiar os dois pés ao mesmo tempo (válido para M1)
(4) Apoiar o outro pé (válido para M2 e M3)
(5) Conseguir, mas tocar no chão com as mãos ou uma das mãos.
(6) Não completar o giro (válido para M4)
(7) certo

Prova

Sequência Salto	Tent. nº	Pontuação	Obs:
M1- Com os dois pés	Tent. A	(1) (2) (3)  (5)  (7)	
	Tent. B	(1) (2) (3)  (5) (7)	
	Tent. C	(1) (2) (3)  (5) (7)	
M2 - Com um pé só	Tent. A	(1)  (3) (4) (5) (7)	
	Tent. B	(1)  (3) (4) (5) (7)	
	Tent. C	(1)  (3) (4) (5) (7)	
M3 - Com o mesmo pé	Tent. A	(1)  (3) (4) (5) (7)	
	Tent. B	(1)  (3) (4) (5) (7)	
	Tent. C	(1)  (3) (4) (5) (7)	
M4 –girar 180 graus	Tent. A	(1) (2)   (5) (6) (7)	
	Tent. B	(1) (2)   (5) (6) (7)	
	Tent. C	(1) (2)   (5) (6) (7)	

() não executou _____ (colocar o n. do item)

Aqui o avaliador deve especificar quais itens a criança não executou, escrevendo no espaço acima.

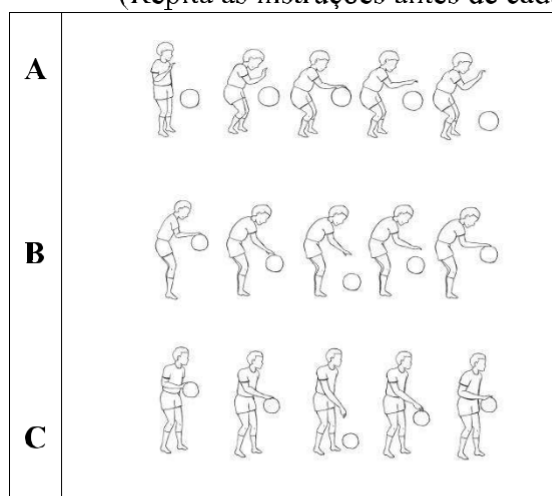
Quicar a Bola

Material: bola (vôlei oficial: 65 a 68 cm de diâmetro)

Montagem da tarefa. As instruções devem ser dadas uma de cada vez.

Instruções:  Agora, você irá participar de duas atividade com bola, na primeira vou pedir para você quicar a bola no chão 3 vezes. Vou mostrar e você vai testar uma vez para ver se tem alguma dúvida, certo? Vou mostrar uma vez, preste atenção. Agora você pode fazer também. Você terá três tentativas. Vamos começar?

(Repita as instruções antes de cada tentativa)



M5 Membros superiores: Tentativa		
A	B	C
M6 Tronco: Tentativa		
A	B	C
M7 Membros inferiores: Tentativa		
A	B	C
() Não Executou		

Avaliador: Preste atenção nas posturas da criança já no treino, para que em cada tentativa válida da criança, possa atentar para todos os segmentos (membro superior, tronco e membro inferior). Em caso de dúvida a criança repetir mais 1 vez.

Voleio:

Material: bola (vôlei oficial: 65 a 68 cm de diâmetro)

As instruções devem ser dadas uma de cada vez.

Volcêio:

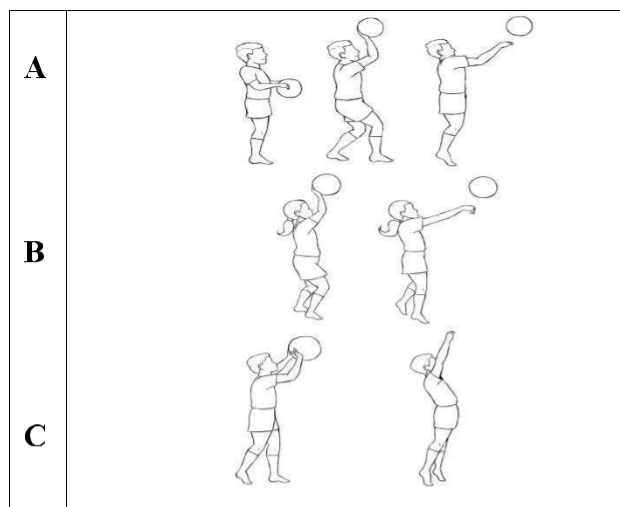
Material: bola (vôlei oficial: 65 a 68 cm de diâmetro)

As instruções devem ser dadas uma de cada vez.

Instruções:  A segunda atividade com bola, vai ser um lançamento com bola, você deve arremessar a bola para cima, como se fosse lançar em uma cesta de basquete. Vou mostrar e você vai testar

uma vez para ver se tem alguma dúvida, certo? Vou mostrar uma vez, preste atenção. Agora você pode fazer também. Você terá três tentativas. Vamos começar?

Repita as instruções antes de cada tentativa, todos farão 3 tentativas.



Avaliador:
Preste atenção nas posturas da criança já no treino, para que em cada tentativa válida da criança, possa

M8 Membros superiores: Tentativa		
A	B	C
M9 Tronco: Tentativa		
A	B	C
M10 Membros inferiores: Tentativa		
A	B	C
() Não Executou		

atentar para todos os segmentos (membro superior, tronco e membro inferior). Em caso de dúvida a criança repetir mais 1 vez.

MOTRICIDADE FINA

* As tarefas de motricidade fina devem ser realizadas com a mão de escolha da criança. Colocar o material na mesa e a criança escolhe com qual mão irá executar a tarefa. Marcar no protocolo com qual mão foi realizada a tarefa.

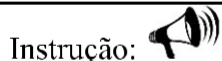


Vamos fazer mais duas atividades? Uma será com lápis e a outra com tesoura.

Traçado

Material: Folha de papel do teste e lápis.

ANOTAR A MÃO DE EXECUÇÃO



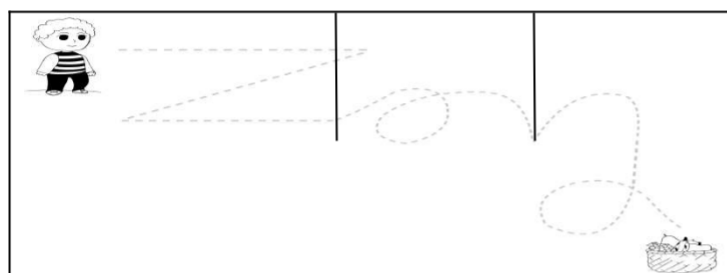
Instrução: Olha só para essa atividade na folha, vamos levar o menino até a cesta de frutas? Você deve ligar os pontilhados da folha com um risco sem tirar o lápis do papel e sem riscar fora da linha. Está pronto? Então pode começar.

O avaliador deve demonstrar com seu dedo o caminho do pontilhado. Reforce as instruções em cada segmento do traçado (ligar os pontilhados, não tirar o lápis do papel e riscar encima da linha).

Mão D () Mão E ()

M11 Traçado 1	Executou: () sim () não
Retirou o lápis do papel	Quantas vezes?
Saiu fora da linha até 0,5 cm de afastamento.	Quantas vezes?
Saiu fora da linha com afastamento maior que 0,5 cm	Quantas vezes?
Observações:	
M12 Traçado 2	Executou: () sim () não

Retirou o lápis do papel	Quantas vezes?
Saiu fora da linha até 0,5 cm de afastamento.	Quantas vezes?
Saiu fora da linha com afastamento maior que 0,5 cm	Quantas vezes?
Observações:	
M13 Traçado 3	Executou: () sim () não
Retirou o lápis do papel	Quantas vezes?
Saiu fora da linha até 0,5 cm de afastamento.	Quantas vezes?
Saiu fora da linha com afastamento maior que 0,5 cm	Quantas vezes?
Observações:	



Parte 1

Parte 2

Parte 3

RecorteMaterial: Folha e papel do teste e tesoura. **ANOTAR A MÃO DE EXECUÇÃO**

Instruções:  Agora nós temos aqui o desenho de um sorvete e você deve recortar **seguindo pela linha preta**, sem retirar a tesoura do papel e sem recortar fora da linha. Entendeu? Então pode começar.

O avaliador deve demonstrar com seu dedo o caminho da linha. Reforce as instruções em cada segmento da linha (recortar pelo meio da linha preta, não tirar a tesoura do papel e não recortar fora da linha).



Parte 3

Parte 2

Parte 1

Mão D () Mão E ()

M14- Recorte 1	Executou: () sim () não
Retirou o lápis do papel	Quantas vezes?
Saiu fora da linha até 0,5 cm de afastamento	Quantas vezes?
Saiu fora da linha com afastamento maior que 0,5 cm	Quantas vezes?
Observações:	
M15- Recorte 2	Executou: () sim () não

Retirou o lápis do papel	Quantas vezes?
Saiu fora da linha até 0,5 cm de afastamento	Quantas vezes?
Saiu fora da linha com afastamento maior que 0,5 cm	Quantas vezes?
Observações:	
M16- Recorte 3	Executou: () sim () não
Retirou o lápis do papel	Quantas vezes?
Saiu fora da linha até 0,5 cm de afastamento	Quantas vezes?
Saiu fora da linha com afastamento maior que 0,5 cm	Quantas vezes?
Observações:	

FUNÇÕES EXECUTIVAS

CONTROLE INIBITÓRIO

- Jogo das frutas

Aplicação individual

Material: Teste das frutas, lápis e borracha. Cronômetro para avaliador

Instrução para avaliador: Tempo de execução para cada nível: **Marcar 40 segundos.**

O avaliador deve pegar a folha do modelo do teste para mostrá-la à criança, juntamente com as instruções abaixo.

CONTROLE INIBITÓRIO

Jogo das frutas

Aplicação individual

Material: Teste das frutas, lápis e borracha. Cronômetro para avaliador

Instrução para avaliador: Tempo de execução para cada nível: **Marcar 40 segundos.**

O avaliador deve pegar a folha do modelo do teste para mostrá-la à criança, juntamente com as instruções abaixo.

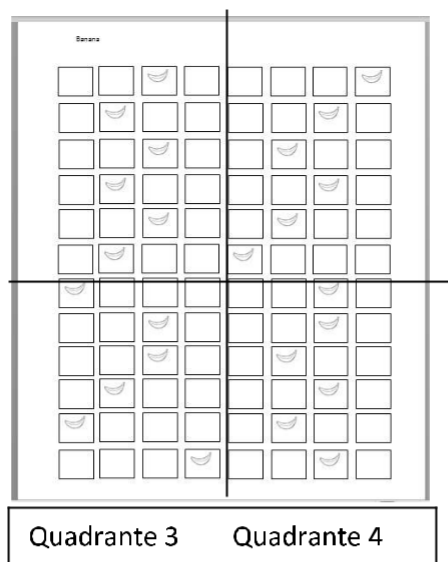
Instruções do treino:  Agora, vou te explicar como funciona esta tarefa, ele serve para avaliar sua atenção, observe que na primeira linha tem uma figura (melancia) e no grupo de figuras abaixo, a fruta igual a da primeira linha foi riscada com um traço. Entendeu como funciona?

Repita a explicação até a criança não ter mais dúvidas de como fazer.

Instruções:  Você fará a mesma coisa com esta figura da banana, não importa a posição que ela esteja. Por exemplo: virada para um lado ou para outro, de cabeça para baixo ou para cima. Aqui está o grupo de figuras que você deve procurar e marcar. Faça o mais rápido que você puder. Está pronto (a)? Pode começar!

Jogo das frutas (Onde está a banana?)

Quadrante 1	Quadrante 2
-------------	-------------



F1 Nível 1 Banana:

Quadrante 1	☐ n. de acertos	☐ Não marcou a fruta	☐ marcou outra fruta. Qual?
Quadrante 2	☐ n. de acertos	☐ Não marcou a fruta	☐ marcou outra fruta. Qual?
Quadrante 3	☐ n. de acertos	☐ Não marcou a fruta	☐ marcou outra fruta
Quadrante 4	☐ n. de acertos	☐ Não marcou a fruta	☐ marcou outra fruta. Qual?

Instruções do treino:  Neste segundo grupo, vamos fazer com a sequência de duas figuras, aqui no exemplo estão a melancia ao lado da banana como mostram os desenhos. No exemplo, foram marcadas a melancia ao lado da banana, sempre nesta ordem. Entendeu como funciona?
Repita a explicação até a criança responder que entendeu como fazer.

Instruções:  Agora, aqui está a folha do teste. As frutas que você deve procurar e marcar são: maçã e banana. Marque somente as que estiverem **nesta mesma ordem: primeiro a maçã e depois a banana**. Entendeu? Faça o mais rápido que você puder. Está pronto? Pode começar.

F2 Nível 2 Maçã e Banana:

Quadrante 1	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra combinação. Qual?
Quadrante 2	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra combinação. Qual?
Quadrante 3	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra combinação. Qual?
Quadrante 4	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra combinação. Qual?

Instruções do treino  Por último, vamos procurar a figura que está em destaque no início de cada linha, note que para cada linha é uma figura diferente. Olhe na folha do exemplo como em cada linha está marcada a fruta que está destacada no início da linha. Entendeu como funciona?
Repita a explicação até a criança responder que entendeu como fazer.

Instruções  Agora, aqui está a sua folha, o grupo de figuras que você deve procurar e marcar. Faça o mais rápido que você puder. Está pronto? Pode começar.

F3 Nível3: Alternado (banana, maçã, melancia, abacaxi, uva, pera, morango)

Linha 1	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 2	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 3	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 4	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 5	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 6	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 7	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 8	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 9	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 10	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 11	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?
Linha 12	☐ n. de acertos	☐ Não marcou	☐ marcou outra fruta. Qual?

() não executou _____ (colocar o n. do item)

Avaliador, marcar o número do item que não foi executado, no espaço acima.

FLEXIBILIDADE COGNITIVA E MEMÓRIA DE TRABALHO

 Agora nós vamos fazer um jogo de memória, mas antes faremos um teste para ver se você entendeu, vamos lá?

Memória dos Opostos

Instruções para avaliador: Colocar as cartas de treino na mesa com as imagens voltadas para cima, chamar a criança e explicar que é um jogo de memória dos opostos.

Gabarito treino

A2	D1	C2	B1
A1	C1	B2	D2

Deixar 1 cm entre as cartas.

Instruções para o treino:  Este é um jogo dos opostos, você sabe os que são opostos? (Esperar a criança responder e explicar que oposto pode também indicar algo que é contrário ou inverso). Agora encontre os pares de cartinhas com os opostos.

O Avaliador deve certificar-se que a criança conseguiu entender o que são opostos e como o jogo funciona antes de prosseguir, caso tenha alguma dúvida, repita as instruções.

Gabarito posicionamento cartas do jogo

1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24

Deixar 1 cm entre as cartas.

Colocar as cartas na mesa seguindo numeração conforme gabarito, com as imagens voltadas para cima, chamar a criança e marcar **1 minuto** para ela olhar, virar a criança de costas, virar as cartas com figuras voltadas para baixo na mesma ordem. Solicitar que a criança encontre os pares dos antônimos conforme instrução abaixo (a criança deve identificar os opostos como sendo pares: se ela virar o par correto, mas não identifica-lo como tal, o aplicador deve assinalar como “errado”).

Instruções:  Agora nós vamos fazer o mesmo com mais cartas. Primeiro você irá olhar as figuras do jogo na mesa e eu vou marcar um tempo, depois eu vou virá-las para baixo e você terá que encontrar quantos pares dos opostos conseguir. Para isso, você terá 20 tentativas. Entendeu? Você está pronto? Pode começar.

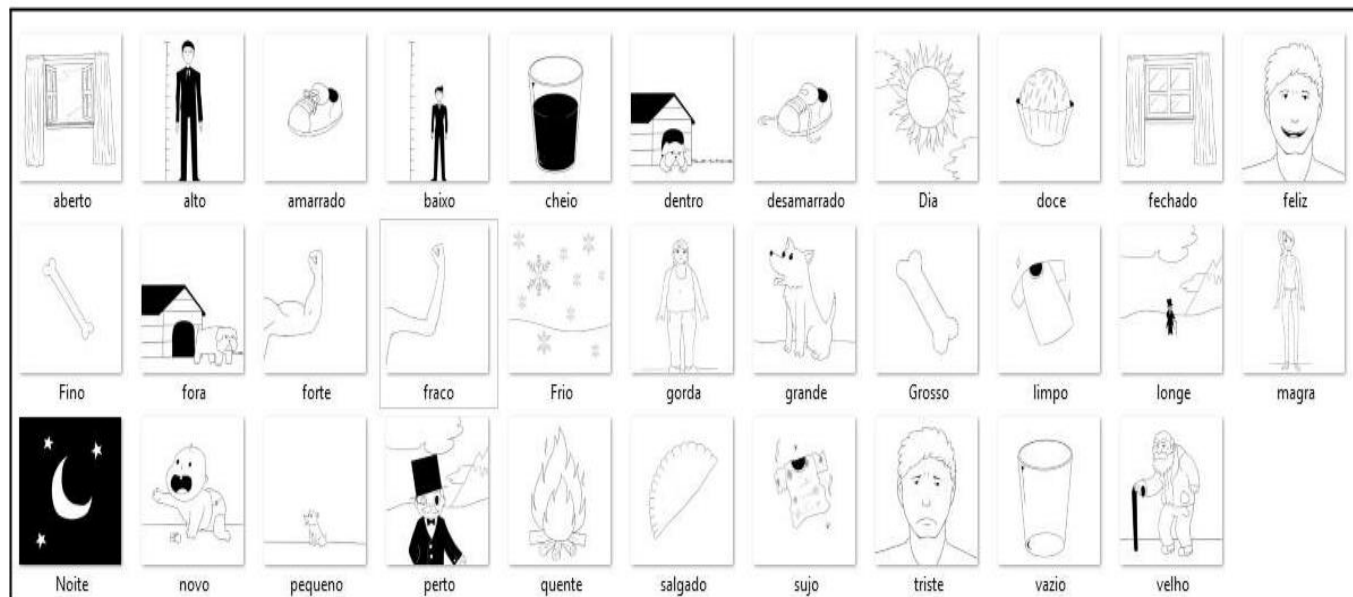
F4	Carta:	Carta:	() correto
F5	Carta:	Carta:	() correto
F6	Carta:	Carta:	() correto
F7	Carta:	Carta:	() correto
F8	Carta:	Carta:	() correto
F9	Carta:	Carta:	() correto
F10	Carta:	Carta:	() correto
F11	Carta:	Carta:	() correto
F12	Carta:	Carta:	() correto
F13	Carta:	Carta:	() correto
F14	Carta:	Carta:	() correto
F15	Carta:	Carta:	() correto
F16	Carta:	Carta:	() correto
F17	Carta:	Carta:	() correto
F18	Carta:	Carta:	() correto

F19	Carta:	Carta:	() correto
F20	Carta:	Carta:	() correto
F21	Carta:	Carta:	() correto
F22	Carta:	Carta:	() correto
F23	Carta:	Carta:	() correto
	() não executou	() N. pares incorretos	() N. Pares corretos

Pares Corretos

EXEMPLOS	Carta: A1 Amarrado	Carta: A2 Desamarrado
	Carta: B1 Doce	Carta: B2 Salgado
	Carta: C1 Fraco	Carta: C2 Forte
	Carta: D1 Limpo	Carta: D2 Sujo
JOGO	Carta: 1 Noite	Carta: 18 Dia
	Carta: 2 Fora	Carta: 16 Dentro
	Carta: 3 Aberto	Carta: 13 Fechado
	Carta: 4 Perto	Carta: 19 Longe
	Carta: 5 Gordo	Carta: 15 Magro
	Carta: 6 Quente	Carta: 20 Frio
	Carta: 7 Fino	Carta: 24 Grosso
	Carta: 8 Vazio	Carta: 14 Cheio
	Carta: 9 Alto	Carta: 17 Baixo
	Carta: 10 Novo	Carta: 21 Velho
	Carta: 11 Triste	Carta: 23 Feliz
	Carta: 12 Pequeno	Carta: 22 Grande

Ilustrações das cartas



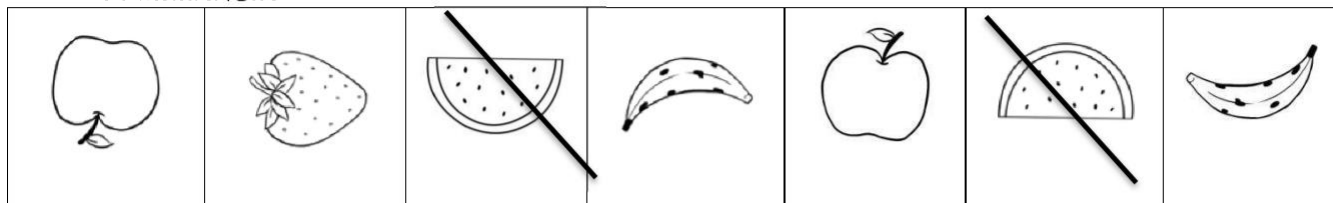
Anexo

EXEMPLO TESTE DAS FRUTAS

Instruções:  Você fará um teste de atenção, observe que na primeira linha tem uma figura (melancia) e no grupo de figuras abaixo, a fruta igual a da primeira linha foi riscada com um traço.



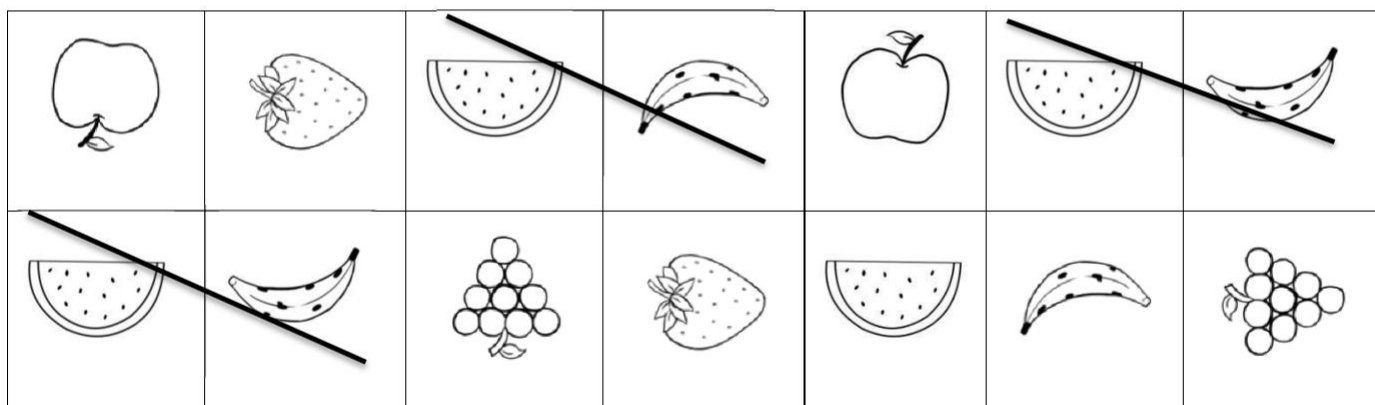
F1 MELANCIA



Instruções:  Neste segundo grupo, vamos fazer com esta sequência de duas figuras, procure onde estão a melancia ao lado da banana como mostra na primeira linha.

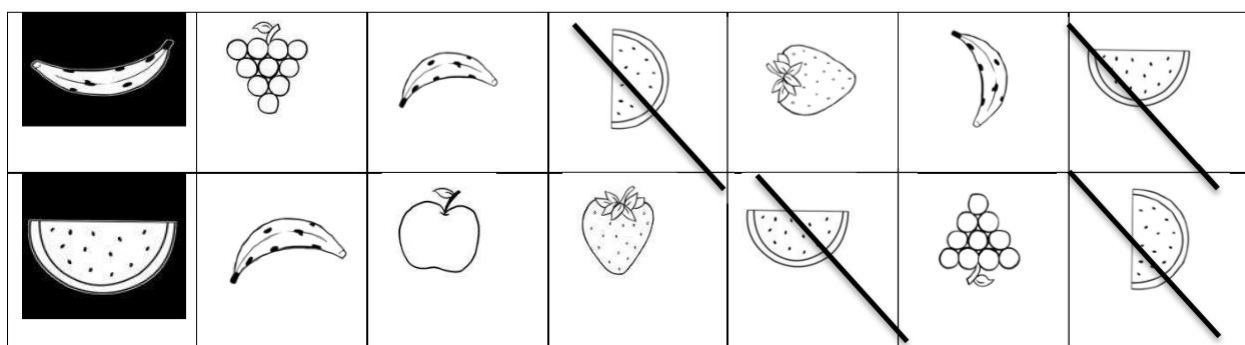


F2 MELANCIA E BANANA



Instruções:  Por último, vamos procurar a figura que está em destaque no início de cada linha, note que para cada linha é uma figura diferente.

F3 ALTERNADO



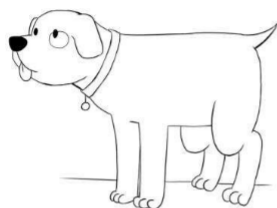
Anexo – Tarefa Escrita

NOME:

DATA:

Subteste de escrita

Avaliador:  Nesta folha há várias figuras com um espaço para escrita embaixo de cada uma. Primeiro eu vou dizer o que é cada figura e depois você deve escrever o nome delas embaixo, da forma como pensa ser correto. A primeira palavra é cachorro, a segunda, é feijão,...



L15.

L16.

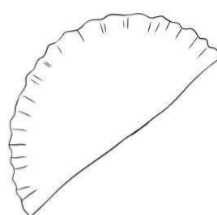
L17.



L18.

L19.

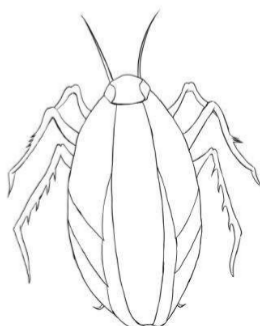
L20.



L21.

L22.

L23.



L24.

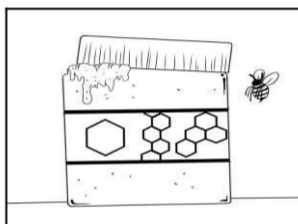
NOME:

DATA:

Subteste de leitura

Instruções:  Agora, nas próximas páginas, você vai ver uma série de figuras. Cada figura tem 5 alternativas de resposta. Você deve marcar apenas aquela alternativa que corresponde corretamente à figura. Por exemplo, a primeira figura é POTE. Qual das alternativas abaixo corresponde à palavra POTE? Marque ao lado daquela que você acha que é correta.

Item teste



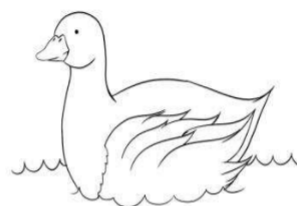
☐	Pote
☐	Pora
☐	Pcto
☐	Panela
☐	Bote

L25



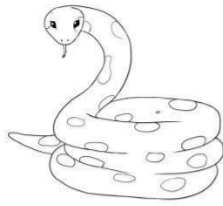
☐	Caza
☐	Csaa
☐	Maxa
☐	Prédio
☐	Casa

L26



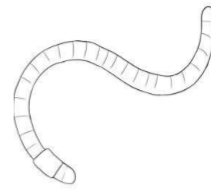
☐	Bato
☐	Pato
☐	Pola
☐	Jofa
☐	Galinha

L27



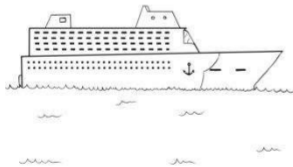
☐	Latro
☐	Corba
☐	Jacaré
☐	Cobra
☐	Copra

L28



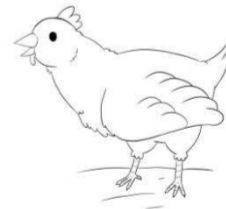
☐	Peixe
☐	Minhoca
☐	Minoca
☐	Mochoxa
☐	Tufico

L29



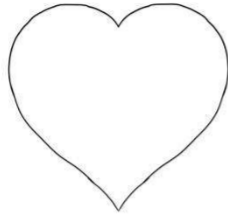
☐	Pifao
☐	Bote
☐	Navoi
☐	Nafio
☐	Navio

L30



☐	Galinha
☐	Águia
☐	Calinha
☐	Gailnha
☐	Madinha

L31



☐	Coarção
☐	Coração
☐	Morição
☐	Colaço
☐	Círculo

L32



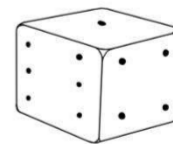
☐	Língua
☐	Detne
☐	Dente
☐	Dofen
☐	Dende

L33



☐	Folr
☐	Vlor
☐	Àrvore
☐	Flor
☐	Lpor

L34



☐	Dado
☐	Tabuleiro
☐	Tadu
☐	Doda
☐	Tuco

Anexo – Tarefa de interpretação de texto

NOME:

DATA:

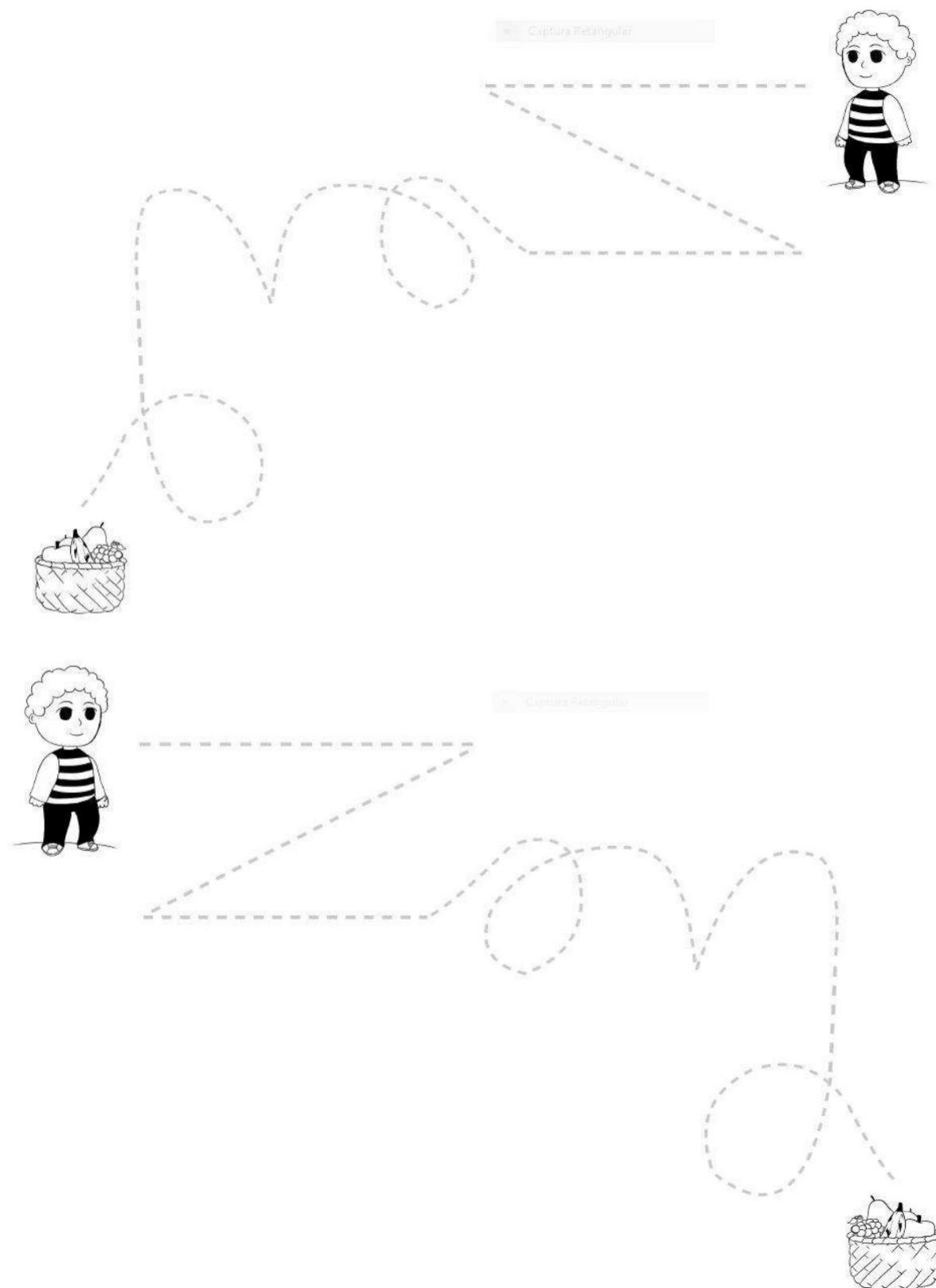
LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE TEXTO

Instruções:  Este texto é sobre uma menina e sua família. Leia com bastante atenção para responder algumas perguntas. Você vai ler da forma que achar mais adequada, de forma silenciosa ou em voz alta. Após, terão 5 perguntas sobre o texto para responder. Vamos começar?

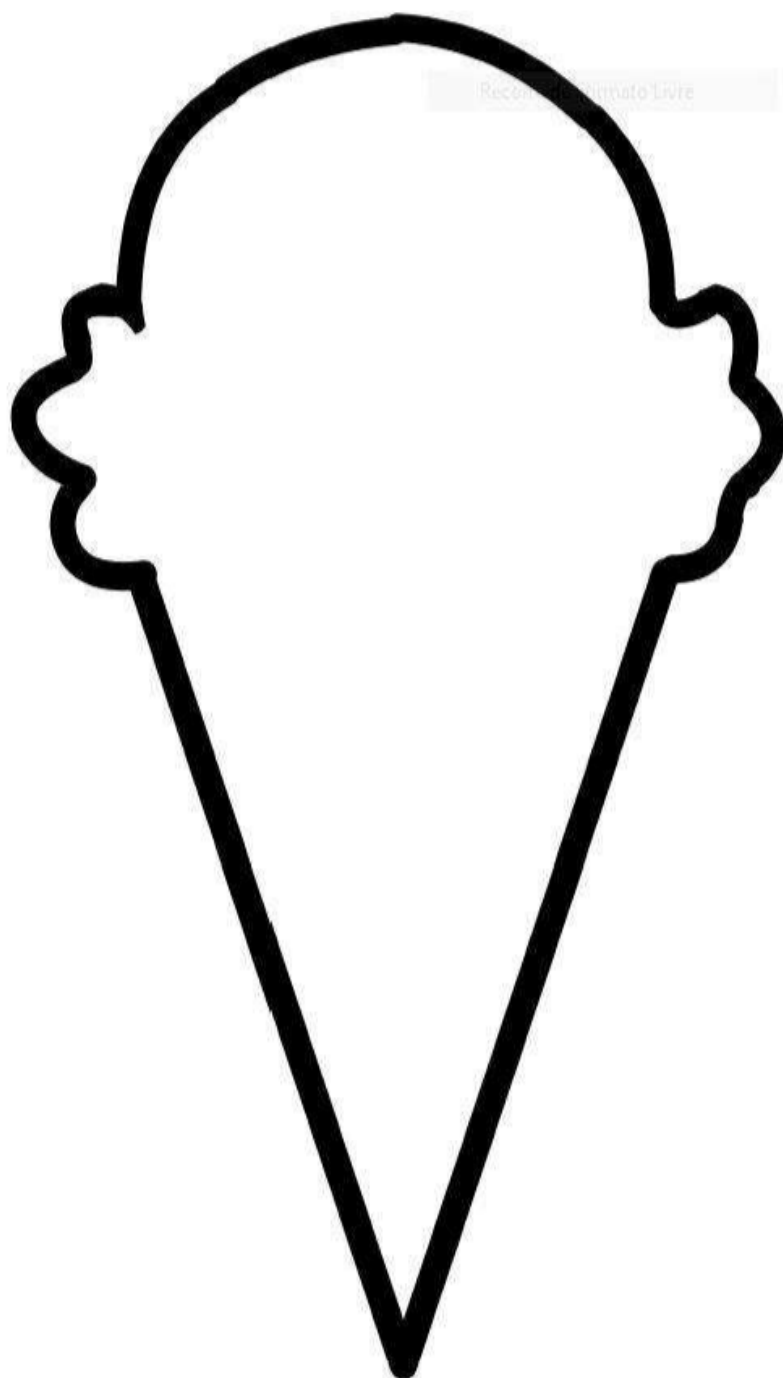
Ana é uma menina muito feliz, ela mora com a sua mãe Maria, seus irmãos e seu cachorro chamado Totó. Às vezes, Ana vai passear na casa de seu avô Mário e lá eles cuidam do pomar. Tem macieira, pessegueiro, bananeira e também um limoeiro. Todos os sábados, o avô Mário leva as frutas para vender na feira, então Ana tem que colocá-las nas caixas e carregá-las até a barraca onde serão vendidas. Ela adora ajudar e diz que, quando crescer, também irá plantar frutas para vender na feira como seu avô.

Perguntas:

L36- Como é o nome da menina? () Joana () Maria () Ana () Totó () Margarida
L37- Com quem a menina mora? () Seu avô Mário () Sua mãe, irmãos e cachorro () sozinha () com sua avó () com sua amiga
L38- Onde a Ana vai passear às vezes? () na casa do seu avô () na casa da praia () no parque () na floresta () no hospital
L39- Como a Ana ajuda o seu avô? () lavando roupas () cortando a grama () cuidando dos irmãos () comprando frutas () encaixotando as frutas
L40- Qual é o trabalho do avô Mário? () feirante () professor () dono do supermercado () bombeiro () médico



Anexo - Subteste para avaliação da habilidade motora fina - recorte de papel

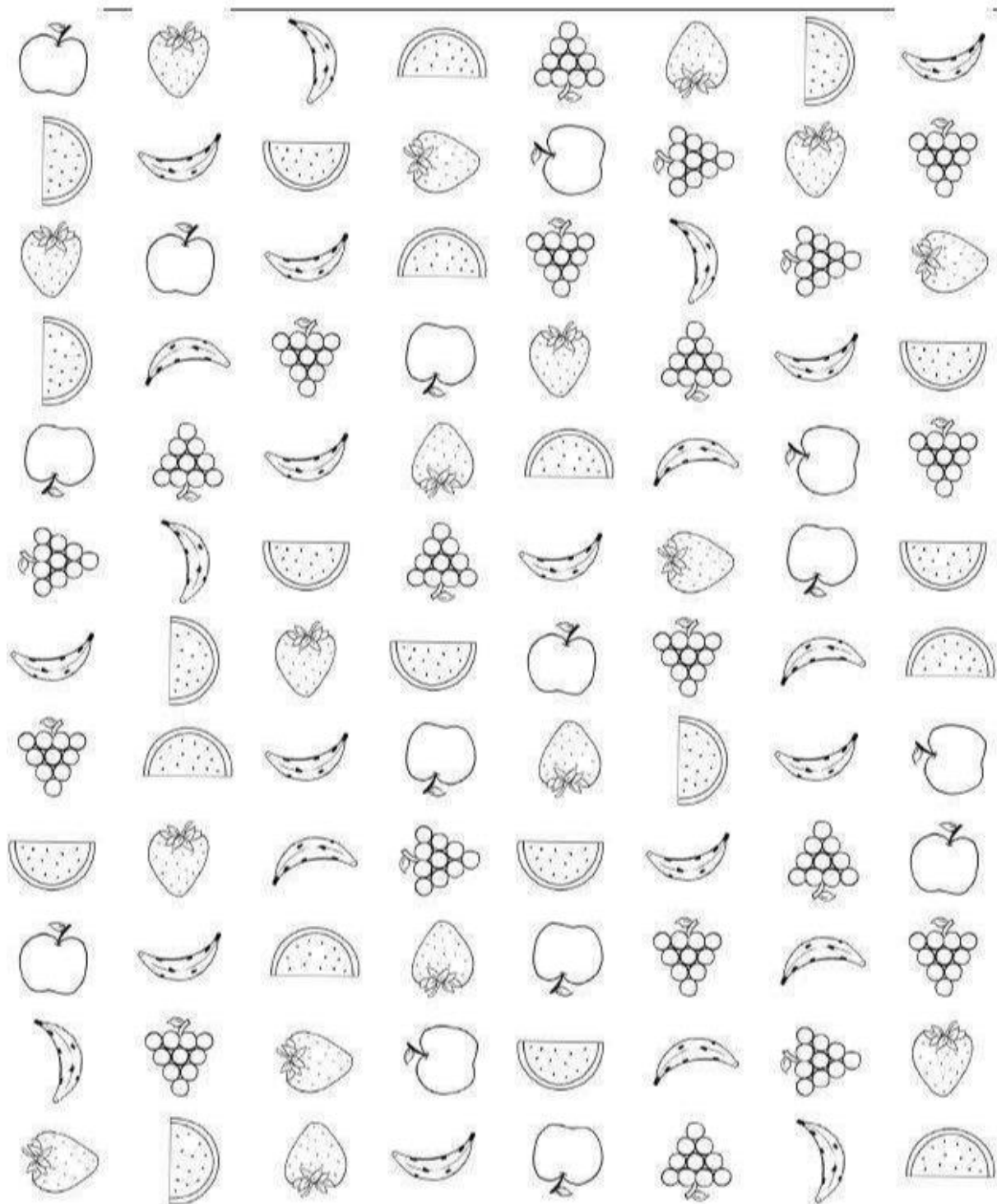


Anexo - Subteste para avaliação das funções executivas – Jogo das Frutas

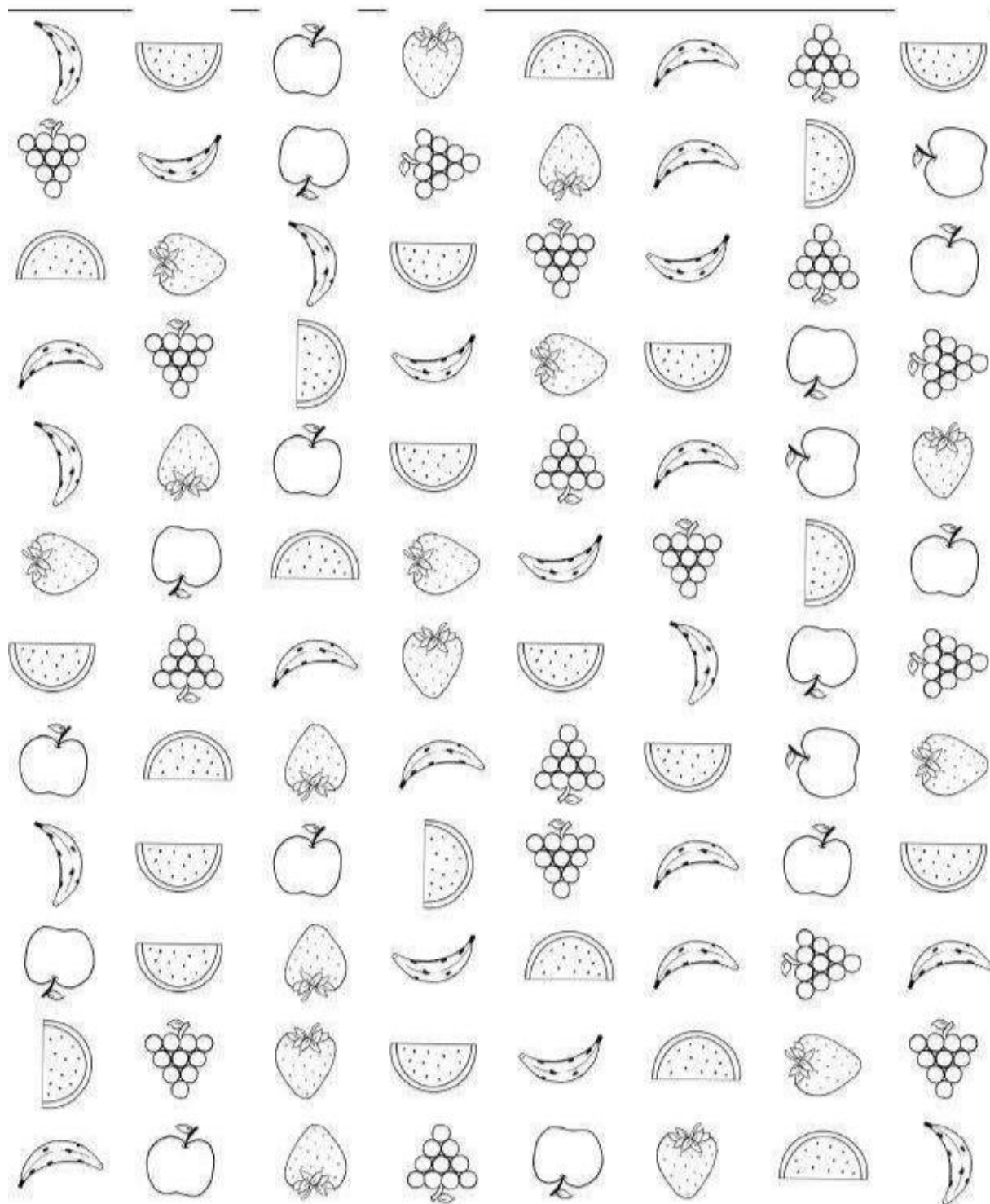
NOME:

DATA:

F1 Banana



**F2 Banana e
Maçã:**



F3 Frutas



APÊNDICE C

ARTIGO PUBLICADO: BATERIA MULTIDISCIPLINAR DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL: ESTUDOS PSICOMÉTRICOS DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES MOTORAS



ARTIGO ORIGINAL

DOI: 10.18310/2358-8306.v8n17.a4

BATERIA MULTIDISCIPLINAR DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL: ESTUDOS PSICOMÉTRICOS DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES MOTORAS

APPLICATION OF MOTOR DEVELOPMENT SCALE IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM DISORDERS: AN EXPLORATORY STUDY

Flavia Amaral Machado (ORCID: 0000-0001-7398-8759)^{1,2}
Sérgio Kakuta Kato (ORCID: 0000-0002-7180-3121)^{1,3}
Emanuelle Plotsky de Castro (ORCID: 0000-0002-4891-1829)¹
Léia Gonçalves Gurgel (ORCID: 0000-0003-2679-1798)¹
Adriana Jung Serafini (ORCID: 0000-0002-9273-5594)^{1,2,4}
Caroline Tozzi Reppold (ORCID: 0000-0002-0236-2553)^{1,2,3,4}

Autor Correspondente
Flavia Amaral Machado
E-mail: flaviamaralmachado@gmail.com

¹Laboratório de Pesquisa em Avaliação Psicológica. Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

² Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

³Programa de Pós-Graduação em Ciências de Reabilitação. Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Psicologia e Saúde. Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre.

a) Financiamento:
O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq e FAPERGS

b) Este estudo é derivado da Tese de Doutorado de Flavia Amaral Machado intitulada "Elaboração, validação e normatização de uma bateria multidisciplinar infantil", apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, concluído em agosto de 2019.

RESUMO

Objetivo: apresentar a estimativa de precisão e as evidências de validade baseada nas relações com variáveis externas do Teste de Triagem do Desenvolvimento Infantil – Habilidades Motoras (TDI-HM). Esse instrumento compõe uma bateria multidisciplinar de triagem que avalia, além das Habilidades Motoras, a Linguagem e as Funções Executivas de crianças em fase de escolarização inicial. **Métodos:** a amostra do estudo foi composta por 382 alunos (6 a 8 anos), matriculados em escolas públicas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. As variáveis do desenvolvimento motor foram rastreadas pelo instrumento elaborado (TDI-HM) e pelo teste Escala de Desenvolvimento Motor (EDM). **Resultados:** a análise de fidedignidade do TDI-HM indicou boa consistência interna do total de 16 itens do instrumento (Alfa = 0,76). A consistência interna (Alfa) das dimensões avaliadas em separado apresentou: motricidade ampla = 0,84 (6 itens), equilíbrio = 0,67 (4 itens), motricidade fina = 0,70 (6 itens). Comparando desempenho na escala por idade, os resultados indicaram que houve diferença significativa das médias por idade tanto no quociente motor geral – 6 anos, 110,50 (DP 7,86); 7 anos 100,21(DP 5,57) e 8 anos 89,85 (4,28) – quanto por dimensão. **Conclusões:** os resultados apresentaram evidências de que o TDI-HM tem potencial para verificar se o desempenho das HM está de acordo com os parâmetros esperados para a idade. Considera-se que, na sequência dos estudos, isso possa contribuir para o uso em pesquisas, em práticas clínicas e escolares relacionadas com o desenvolvimento motor em crianças no Brasil.

Palavras-chave: Habilidade Motora; Estudos de Validação; Desenvolvimento Infantil.

ABSTRACT

Objective: this work aimed at searching for estimate of precision and validity evidences based on the relation with external variables to Child Development Screening Test – Motor Skills (TDI-HM). This is a tool in a multidisciplinary screening battery that assesses Motor Skills, Language, and Executive Functions of children in the schooling early phase. **Methods:** the sample was 382 students (6 to 8 years old), from Porto Alegre public schools. The instruments used for the motor skills development were TDI-HM and the Motor Development Scale (EDM). **Results:** the TDI-HM reliability analysis indicated acceptable coefficients of the all 16 items of the instrument (Alpha = 0.76). The internal consistency (Alpha) of the dimensions assessed separately was: Global Motricity = 0.84 (6 items), Balance = 0.67 (4 items), Fine Motricity = 0.70 (6 items). Comparing performance on the age scale, the results indicated that there was a significant difference in the means for age in both the general motor quotient (QM): 6 years 110.50 (SD 7.86); 7 years 100.21 (SD 5.57); and 8 years 89.85 (4.28), as specific quotient. **Conclusion:** the results showed evidence that the TDI-HM has the potential to verify if the performance of the HMs is in accordance with the expected parameters for age. The TDI-HM can contribute and be used in research, clinical, and school practices related to motor development in Brazilian children.

Keywords: Motor Skill; Validation Studies; Child Development.

INTRODUÇÃO

O período compreendido entre o nascimento e o final do primeiro ano de vida da criança é considerado uma das etapas mais críticas no desenvolvimento infantil, pois, nela, o Desenvolvimento Motor (DM) apresenta um ritmo acelerado de mudanças que culminam nas funções de mobilidade, como a aquisição do sentar, do engatinhar e da marcha independente^{1,2}. Algumas Habilidades Motoras (HM), como os ajustes da postura corporal, permanecem em desenvolvimento até a vida adulta².

Os movimentos podem ser entendidos em diversos níveis. Na base do DM, encontram-se os movimentos reflexos ou involuntários, envolvidos nas questões de sobrevivência; em seguida, os movimentos rudimentares, apresentando-se como as primeiras formas de movimentos voluntários. Após esse período, ocorre o desenvolvimento das HM relacionadas com as ações locomotoras, manipulativas e estabilizadoras^{3,4} – que é a maior entre as fases do DM da infância, compreendendo o período de 2 a 6 anos de idade aproximadamente, na qual o indivíduo passa por três estágios distintos: inicial, elementar e maduro.

A partir desses estágios mais básicos, desenvolvem-se as HM nas quais os movimentos apresentam maior nível de controle e precisão. Com elas, o indivíduo é capaz de desenvolver habilidades especializadas e de realizar atividades específicas, de maneira mais aprimorada^{3,4}. As HM subdividem-se, de acordo com seu grau de complexidade, em Amplas – como o controle postural e o deslocamento – e Finas – como a manipulação de objetos e a escrita¹⁻³. A possibilidade de executar movimentos que permitam à criança controlar e explorar o ambiente ao seu redor propiciará, no futuro, a capacidade de utilizar adequadamente o papel, o lápis e os demais recursos educacionais utilizados na escolarização⁵.

A etapa de início da complexificação das HM coincide com o período de escolarização inicial⁶. Desse modo, os componentes da aprendizagem motora exercem influência significativa na aquisição das habilidades de aprendizagem cognitiva, como a consciência corporal, direcional e espacial, bem como sincronia, ritmo e sequência motora⁶. Diversos estudos apresentam a associação entre dificuldades motoras e déficits de aprendizagem^{1,6,7} e evidenciam que déficits motores podem comprometer atividades cotidianas da criança⁸, prejudicar suas interações sociais e, consequentemente, comprometer sua autoestima e seu autoconceito^{9,10}.

Devido à importância das HM para o desenvolvimento físico, cognitivo, social e emocional do indivíduo⁶, surge a necessidade de estabelecer métodos adequados capazes de rastrear possíveis atrasos ou desordens do desenvolvimento. A utilização de um instrumento que permita avaliar um maior número de crianças, de fácil aplicação e que seja livre de custo é uma possibilidade viável para proporcionar intervenções precoces e evitar ou amenizar possíveis déficits em outras esferas da vida da criança^{5,6,13}.

Embora ocorra um incremento dos estudos nessa área nos últimos anos, ainda há carência de instrumentos avaliativos com boas propriedades psicométricas e adaptados para a população brasileira¹³. Visando preencher essa lacuna, foi elaborado o instrumento de avaliação de DM, o Teste de Triagem do Desenvolvimento Infantil – Habilidades Motoras (TDI-HM), que integra uma bateria multidisciplinar para avaliação do desenvolvimento de crianças em fase de escolarização inicial. Especificamente para este estudo, o objetivo principal foi apresentar novas características psicométricas do TDI-HM, analisando a estimativa de precisão e as evidências de validade baseadas em variáveis externas.

MÉTODOS

Definição do construto e das dimensões

Especificamente, este estudo refere-se ao instrumento para avaliação do DM, considerado no estudo como um processo sequencial e contínuo relativo à idade cronológica, que compreende motricidade ampla, equilíbrio e motricidade fina. É parte de pesquisa intitulada “Elaboração, Validação e Normatização de um Instrumento de Avaliação Multidisciplinar Infantil, composto por 3 domínios: Linguagem, Funções Executivas (FEs) e Habilidades Motoras (HMs)”.

Para ESTE estudo, definiu-se como HM Ampla ou motricidade ampla a capacidade de realizar movimentos amplos e coordenados, os quais envolvem grandes grupos musculares³. O equilíbrio foi definido como a capacidade do corpo em assumir e sustentar sua posição contra a força da gravidade, sendo a habilidade de manutenção de uma postura do corpo estático ou durante a execução de um movimento (equilíbrio dinâmico)³. Por sua vez, a HM Fina ou motricidade fina foi definida para o estudo como a capacidade de controlar um conjunto de atividades de movimento de alguns segmentos do corpo, com emprego de força mínima, para realizar uma tarefa com precisão. São habilidades de pequenos músculos do corpo, como os músculos dos dedos, do punho; e pela destreza manual (como escrever, desenhar, costurar etc.)³.

Amostra do estudo

A amostra foi composta por 382 alunos de escolas públicas do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Os estudantes estavam regularmente matriculados do 1º ao 3º ano do Ensino fundamental I (EFI), caracterizado, a partir da literatura, como fase de escolarização inicial^{14,15}. Os critérios de seleção foram: estar regularmente matriculado em escola pública de Porto Alegre, ter idade de 6 a 8 anos e 11 meses e apresentar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por um de seus cuidadores/

responsáveis. Os critérios de exclusão foram: apresentar algum tipo de comprometimento neurológico ou físico (de acordo com o prontuário fornecido pela escola); por algum motivo, não concluir a bateria de testes. A investigação respeitou todos os preceitos éticos próprios de pesquisa com seres humanos em acordo com as Resoluções nº 466/2012 e nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde e obteve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, sob o parecer nº 2.619.678.

Instrumentos

TDI-HM – Este instrumento compõe uma Bateria de triagem multidisciplinar. É composto por 5 tarefas (16 itens), cada uma delas com crescente grau de complexidade. Envolve a avaliação das seguintes dimensões do DM: motricidade ampla, equilíbrio e motricidade fina. De acordo com os resultados obtidos em cada dimensão, é calculado um Quociente Motor (QM), considerando o resultado das tarefas (pontuação total) dividido pela idade cronológica e multiplicado por 100. De acordo com esse QM, é possível classificar o desempenho motor do indivíduo como “acima do esperado para a idade”, “esperado para a idade” ou “abaixo do esperado para a idade”.

A avaliação da motricidade ampla é realizada por meio de duas tarefas, cada uma é composta por três itens, ambas com uso de bola (circunferência de 65 a 68 cm). A primeira refere-se ao movimento de quicar a bola por três vezes. Na segunda, o participante simula o movimento de arremesso em cesta de basquete. O avaliador observa a postura da criança durante a execução dos movimentos, considerando os três segmentos: membros superiores, tronco e membros inferiores. Para cada um, há três alternativas de resposta de acordo com a postura apresentada durante o movimento. O avaliador marca com um X ao lado da figura correspondente ao estágio do desenvolvimento apresentado pelo participante. Para cada estágio, é atribuída uma faixa etária: inicial (6 anos), elementar (7 anos) ou maduro (8 anos). Nessa atividade, há três tentativas, e considera-se a maior

exatidão ao exercício, ou seja, a melhor das três tentativas. As duas tarefas são previamente demonstradas pelo avaliador.

O equilíbrio é avaliado em uma tarefa composta por uma sequência de saltos, proposta de acordo com a idade da criança: salto com apoio nos membros inferiores bipodal e unipodal (6 anos); salto com apoio unipodal sobre o mesmo membro inferior (7 anos); e giro sem apoio de 180° (8 anos). A execução é realizada em um tapete com medidas específicas, de layout semelhante ao jogo “amarelinha”. Em cada item, o avaliador marca no protocolo se o indivíduo conseguiu realizar o movimento ou não. A pontuação final indica qual o nível de desempenho (dificuldade) alcançado. Durante a execução da tarefa, a criança dispõe de três tentativas, sendo verificada a exatidão do movimento por parte do avaliador. A tarefa é demonstrada pelo avaliador previamente.

A avaliação da motricidade fina compreende duas tarefas. A primeira envolve um traçado gráfico (3 itens), composto por linha reta (6 anos), linha curva (7 anos) e espiral (8 anos). Para realização da tarefa, o participante deve executar o traçado na linha pontilhada com a maior exatidão possível. A segunda tarefa, envolve recorte de papel (3 itens) e é diferenciada conforme a idade da criança. Compreende o recorte (seguindo a linha preta do desenho) de linha reta (6 anos), linha curva (7 anos) e linha ondulada (8 anos). Em cada tarefa, são três níveis de dificuldades diferentes, atribuídos a diferentes faixas-etária, sendo que, nesses exercícios, são considerados os números de inconformidades produzidas em relação às instruções fornecidas.

Escala do Desenvolvimento Motor (EDM)¹⁶ – O instrumento avalia aspectos do DM, como motricidade fina, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial, organização temporal e a lateralidade¹⁷. Para este estudo, utilizou-se a bateria de testes relacionados com as variáveis motricidade global, motricidade fina e equilíbrio, sendo composta por 30 itens (10 itens para cada dimensão). Calcula-se o Quociente Motor Geral (QMG) da criança, relacionado com a classificação das habilidades, de acordo com os índices padrões a seguir: muito superior (130 ou mais); superior (120-129); normal alto (110-119); normal médio (90-109); normal baixo (80-89); inferior (70-79); e muito inferior (69 ou menos)¹⁷.

No presente estudo, a EDM foi utilizada com o objetivo de estabelecer evidências de validade da TDI-HM baseada nas relações com variáveis externas convergentes. O instrumento foi escolhido como correlato por ser um dos poucos instrumentos elaborados para a população brasileira, que contemplem a faixa etária deste estudo, e por possuir os mesmos construtos avaliados na TDI-HM.

Procedimentos

A coleta de dados foi realizada em dois encontros individuais, em dias diferentes. As atividades ocorreram no horário regular de aula, de acordo com a disponibilidade de cada turma, e foram conduzidas por avaliadores previamente treinados na aplicação dos instrumentos por um fisioterapeuta da equipe de pesquisa. As respostas foram anotadas pelos entrevistadores nos protocolos de aplicação próprios de cada instrumento, e cada protocolo foi corrigido e revisado por dois avaliadores independentes, rigorosamente treinados na aplicação e correção dos dados dos instrumentos. Todos os protocolos tiveram a correção e a digitação revisadas por um terceiro avaliador.

Análise dos dados

A análise de dados foi feita com base na Teoria Clássica dos Testes (TCT)^{18,19}. Para verificar a fidedignidade do instrumento, foi avaliada a consistência interna dos dados coletados a partir da obtenção do coeficiente Alfa de Cronbach. A busca de evidências de validade baseada na relação com variáveis externas, comparando desempenho na escala por idade (6, 7 e 8 anos), foi feita por meio de Análise de Variância (ANOVA). A suposição de normalidade dos dados foi verificada por meio do teste Kolmogorov Smirnov. A evidência de validade convergente foi verificada com a utilização do Coeficiente de Correlação de Pearson entre os escores por construto do instrumento elaborado (TDI-HM) e a EDM¹⁶. Foi adotado nível de significância 5% para todas as comparações. Para a análise estatística dos dados coletados, foi utilizado o programa SPSS – *Statistical Package for Social Science*, versão 23.0.

RESULTADOS

Os dados referentes à caracterização da amostra estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Distribuição das variáveis de caracterização da amostra. (n=382)

	Frequência	Porcentagem
Sexo		
Feminino	229	59,9
Masculino	153	40,1
Idade		
6 anos	114	29,8
7 anos	134	35,1
8 anos	134	35,1
Escolaridade		
1º ano	169	44,3
2º ano	134	35,0
3º ano	79	20,7

Para os resultados de motricidade ampla, foi considerado o QM de acordo com a idade e com o estágio do desenvolvimento nos três segmentos (membros superiores, tronco e membros inferiores). As respostas possíveis eram A (estágio inicial), B (estágio elementar) e C (estágio maduro); e foram atribuídas, respectivamente, às idades 6, 7 e 8 anos. A média das idades atribuídas às questões foi dividida pela idade cronológica e multiplicada por 100.

A tarefa de equilíbrio foi composta por quatro itens e, da mesma forma que a motricidade ampla, apresentou um índice em relação à idade e ao nível de dificuldade executado. Foi atribuída idade a cada nível de execução correta das atividades, sendo 6 anos para as crianças que conseguiram executar as atividades M1 e M2, 7 anos para execuções até M3 e 8 anos para as crianças que executaram todas as atividades. Para o cálculo do quociente de equilíbrio, a idade obtida nas tarefas foi dividida pela idade cronológica e multiplicada por 100.

Nas tarefas de motricidade fina, considerou-se como resultado o número de afastamentos da linha do traçado e da linha de recorte, dos três níveis de dificuldade, sendo que, quanto maior o número de afastamentos, pior o desempenho. Tendo como base estudos em que a prevalência de crianças da faixa etária de 5 a 10 anos com dificuldade de movimento ou risco de dificuldade é menor que 25%²⁰⁻²², criou-se uma tabela com os escores esperados por idade considerando os 25% com pior desempenho para cada idade. A normatização da pontuação foi realizada para que os resultados da escala pudessem ser comparados entre crianças de diferentes idades. Para a obtenção da normatização da pontuação, considerou-se o percentil 75 do escore bruto (soma do número de afastamentos de cada item de M11 a M16). A média das idades atribuídas às questões foi dividida pela idade cronológica e multiplicada por 100, obtendo assim o quociente de motricidade fina. A normatização é apresentada na tabela 2.

Tabela 2. Motricidade Fina: distribuição por idade do número de afastamentos, considerando percentil 75

Motricidade Fina	Idade (anos)		
	6	7	8
Itens Traçado			
M11	6	5	4
M12	8	7	6
M13	10	9	8
Itens Recorte			
M14	2	1	0
M15	6	4	2
M16	3	2	1

O resultado da análise de fidedignidade do TDI-HM total inclui os 16 itens e indicou boa consistência interna. O índice calculado por meio do coeficiente Alfa de Cronbach foi de 0,76 ($p=0,001$). Os valores de alfa ($p=0,001$) obtidos nas dimensões avaliadas foram: motricidade ampla = 0,84 (muito boa), equilíbrio = 0,67 (aceitável) e motricidade fina = 0,70 (boa).

Em relação aos resultados do QM, houve diferença significativa das médias por idade tanto no QM geral quanto por dimensão (tabela 3). Para traçar um perfil motor da população avaliada, os escores brutos do QM foram classificados em “abaixo do esperado para a idade”, “esperado para a idade” e “acima do esperado para a idade”. Utilizando os mesmos parâmetros de Rosa-Neto na EDM16, considerou-se que valores abaixo de 89 despertam atenção dos profissionais de saúde, com risco leve para atraso do movimento. Na tabela 4, é apresentada a classificação do QM por idade.

Tabela 3. Quociente Motor Geral e por construto

Quociente	Idade (anos)						Total	
	6		7		8			
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Motricidade ampla	110,57 ^A	8,42	98,49 ^B	7,78	89,46 ^C	6,01	98,93	11,27
Equilíbrio	117,66 ^A	8,50	104,91 ^B	5,56	92,44 ^C	4,51	104,23	11,91
Motricidade fina	103,98 ^A	13,42	97,24 ^B	9,44	87,64 ^C	7,62	95,89	12,21
Geral	110,50 ^A	7,86	100,21 ^B	5,57	89,85 ^C	4,28	99,64	10,23

Comparação na linha: médias seguidas de letras distintas diferem significativamente por meio da Análise de Variância complementada pelo Teste de Comparações Múltiplas de Tukey, ao nível de significância de 5%

Tabela 4. Classificação por idade. (n=382)

Quociente	Classificação	Idade (anos)			Total
		6 (%)	7 (%)	8 (%)	
Motricidade ampla	Abaixo	0	0,7	9,7	3,7
	Esperado	89,5	99,3	90,3	93,2
	Acima	10,5	0	0	3,1
Equilíbrio	Abaixo	0,9	0	3,7	1,6
	Esperado	70,3	100	96,3	89,9
	Acima	28,8	0	0	8,5
Motricidade fina	Abaixo	7,0	6,0	13,4	8,9
	Esperado	89,5	94,0	86,6	90,1
	Acima	3,5	0	0	1,0

QM=Quociente Motor; Abaixo (QM <90); Esperado (QM= 90 a 109); Acima (QM >109)

Para a evidência de validade convergente do TDI-HM, comparou-se o QM de cada construto com o QM do construto equivalente do EDM por meio da Correlação de Pearson. As análises indicaram uma correlação regular ($r=0,322$; $p<0,001$) para a motricidade ampla e motricidade fina ($r=0,261$ ($p<0,001$)).

DISCUSSÃO

O presente estudo levantou dados preliminares na busca de evidências de validade do instrumento TDI-HM em três dimensões consideradas fundamentais para o aprimoramento das HM, a saber: motricidade ampla, motricidade fina e equilíbrio^{3,4,22,23}. Há uma sequência do desenvolvimento de diversas habilidades motoras classificadas de acordo com a idade cronológica e a musculatura envolvida. Com o avanço da idade, a complexidade e as exigências envolvidas nas tarefas motoras também são incrementadas, a criança vai aprimorando as suas HM e melhorando seu desempenho^{1,3}.

Baseado nisso o QM foi criado como resultado da avaliação estabelecida pelo TDI-HM, com cada tarefa composta por graus de dificuldade crescente e a eles atribuídos uma faixa etária correspondente. Essa é uma prática de correção comum a outros instrumentos internacionais já consagrados para avaliação de aspectos. É o caso, por exemplo, do *Movement Assessment Battery For Children MABC-F*⁵, teste britânico usado para triagem, identificação e descrição de prejuízos no desempenho motor de crianças de 3 a 16 anos de idade; e da EDM16, que também apresenta padronização baseada em faixa etária: para cada idade é atribuída uma tarefa^{16,17}.

Em relação aos resultados do domínio motor (resultado total), destaca-se a boa consistência interna apresentada, em especial, para a motricidade ampla com índice considerado muito bom. No entanto, houve redução no coeficiente quando analisadas as dimensões equilíbrio e motricidade fina separadamente. Isso pode ser justificado pelo número reduzido de itens do instrumento, pois o valor do coeficiente é fortemente influenciado pelo número de itens, sendo maior o valor do Alfa quanto maior o número de itens do teste^{18,19}. De acordo com Pasquali¹⁹, instrumentos com mais de 14 itens devem apresentar valores superiores a 0,70. A avaliação das HM no TDI-HM é composta por um total de 16 itens, e as dimensões isoladas são avaliadas por 6 itens de motricidade cada e 4 itens de equilíbrio. Mesmo assim, o coeficiente de

equilíbrio e motricidade fina ficou acima de 0,67, sendo esse um valor considerado aceitável quando envolve tão poucos itens¹⁹.

Para os resultados de motricidade ampla, foi considerada a competência do movimento esperada para a faixa etária de acordo com a literatura^{3,4,23,24}. Trata-se da fase dos movimentos fundamentais que são desenvolvidos entre 2 e 8 anos de idade, amadurecendo em eficiência e coordenação. Esses movimentos são divididos entre inicial, elementar e maduro^{3,23}.

No TDI-HM, atribuiu-se para cada estágio uma idade correspondente, tendo, para isso, três tentativas. Os resultados mostraram que 96,3% das crianças que realizaram as duas tarefas (quicar e arremesso) estavam acima ou de acordo com o estágio esperado. Outros estudos apresentaram resultados semelhantes, como o de Matsunaga²⁶ que traçou o perfil de escolares de 8 anos e encontrou 94% como normal médio ou acima da média^{17,26}. Esses altos índices justificam-se por ser o TDI-HM um instrumento para triagem, elaborado justamente com o intuito de verificar possíveis alterações do desenvolvimento. Espera-se que um grande percentual da amostra esteja de acordo com o esperado para sua idade, pois os sujeitos do estudo são classificados como crianças típicas, diferentemente de resultados encontrados em estudos realizados com amostras clínicas^{6,9,23}.

Em relação ao equilíbrio, a tarefa proposta foi composta de quatro itens, sendo esperado que as crianças de 6 a 8 anos consigam realizá-la de acordo com o grau de complexidade exigido, o que foi verificado em 98,4% das crianças avaliadas. Mesmo as crianças mais novas tiveram um bom desempenho, pois apenas 0,9% dos alunos de 6 anos não conseguiram atingir o nível esperado para a idade. O equilíbrio integra-se à motricidade ampla, no controle postural para execução do movimento, sendo responsável pela manutenção da cabeça e do tronco em posição vertical^{1,2}. Os resultados apresentados vão ao encontro dos achados de outros estudos, nos quais as crianças apresentaram desempenho semelhante na avaliação do equilíbrio^{12,17}.

Tanto no que se refere à motricidade ampla quanto ao equilíbrio, estudos indicam que o fato de a criança explorar o ambiente por meio de atividades motoras, como exercício físico, jogos recreativos e atividades lúdicas, implica modificações no seu desenvolvimento físico e perceptivo-motor^{3,23,27}. Essas atividades fazem parte do processo natural de desenvolvimento, capaz de permitir à criança desenvolver capacidades de adaptação e interação, as quais poderão, posteriormente, ser transferidas para diversas situações vivenciadas em seu cotidiano^{3,23,27}.

Sobre os resultados referentes à motricidade fina, criou-se uma descrição normativa para o instrumento baseada no número de erros realizado pela criança ao executar cada uma das tarefas nos seus diferentes níveis de dificuldade. Considerou-se o ponto de corte fundamentado nos parâmetros da literatura já citados^{12,28}. No presente estudo, 8,9 % dos alunos foram classificados como abaixo do esperado; esse número corrobora a prevalência de crianças dessa faixa etária com dificuldade de movimento ou risco de dificuldade, que, segundo a literatura, é menor que 25%^{11,12,28}. O percentual encontrado remete ao número de crianças que precisam ter um acompanhamento mais próximo e, talvez, uma avaliação mais aprofundada.

É possível que escolares que apresentam alterações motoras sejam subdiagnosticados em relação ao Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), acarretando prejuízo para início da trajetória acadêmica, na qual a demanda para a destreza, a velocidade de manipulação de objetos, a exatidão do movimento e a postura da mão são fundamentais para o desenvolvimento da escrita^{13,25}. Justamente a motricidade fina é a dimensão do domínio motor mais estudado em crianças com idade escolar, pois as dificuldades no controle e na coordenação de movimentos podem ter impacto sobre a capacidade de aprendizagem e, como mencionado anteriormente, interferir no sucesso do desempenho escolar da criança^{13,19,29}.

O percentual encontrado aponta para as estimativas de prevalência do TDC na população escolar. Mesmo sem um consenso, estudos internacionais apresentam prevalência de, aproximadamente, 5º

percentil para diagnóstico de TDC, entre 6º e 15º percentil para risco de TDC (r-TDC) e acima de 16º para crianças típicas^{12,28,30}.

No âmbito nacional, a prevalência está em torno de 8% para TDC e 19% para r-TDC^{28,31}, ficando de acordo com o índice estimado (entre 6% e 10%) para todas as crianças em idade escolar¹⁰. A dificuldade em identificar possíveis atrasos é agravada, principalmente na rede pública, pela indisponibilidade de um instrumento de avaliação motora para crianças em fase de escolarização inicial, adaptado, validado e normatizado para população brasileira que seja livre de custo.

Ainda que outras análises estejam sendo realizadas para incrementar a busca de evidência de validade do TDI-HM, é importante considerar que as correlações estabelecidas entre o TDI-HM e o EDM foram inexpressivas, embora significativas. Os índices de correlação foram abaixo de 0,509, e apenas valores acima desse são aceitos para indicar que os instrumentos citados mensuram o mesmo construto³². No entanto, haja vista que a EDM não apresenta evidências de validade, apenas estudos de confiabilidade¹⁶, é questionável se a baixa magnitude das correlações seja decorrente de uma fragilidade da TDI-HM ou da EDM, eleita para este estudo como padrão concorrente por avaliar as mesmas dimensões da TDI-HM, por ser considerado também um teste de rastreio, por ser o instrumento elaborado e normatizado para população brasileira que contempla a faixa etária deste estudo e por ser bastante utilizado em pesquisas nacionais^{33,34}.

Cite-se que vários estudos tiveram a dificuldade em correlacionar instrumentos de avaliação do DM por não serem adaptados para a população brasileira, comprometendo a discussão de seus resultados^{6,21,23}. Uma alternativa seria pensar em utilizar outros testes como variáveis externas que avaliam construtos teóricos relacionados. Nesse caso, seriam esperadas correlações moderadas (entre 0,20 e 0,50) entre os testes³².

CONCLUSÕES

Considerando todos os resultados apresentados, pode-se inferir que esse instrumento tem potencial para verificar se o desempenho das HM da criança está de acordo com os marcos do desenvolvimento esperados para a idade. Mesmo incipientes, os dados do presente estudo fomentam a discussão acerca do TDI-HM e demonstram que essa pode ser uma ferramenta viável para triagem do desenvolvimento, além de ter uma grande relevância ao oferecer um instrumento acessível e sem custo para ser utilizado em diferentes contextos, incluindo as redes públicas de saúde e de educação do Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Bora LB, Cardoso VT, Toni PM. Assimetria Direita-Esquerda e Desenvolvimento Neuropsicomotor Humano. *CES Psicologia*. 2019;12(1):54-68.
2. Hadders-Algra M. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. *Neurosci Biobehav Rev*. 2018;90(May):411-427.
3. Gallahue DL, Ozmun JC. Compreendendo o desenvolvimento motor – bebês, crianças, adolescentes e adultos. 7. ed. São Paulo: Editora P; 2013. 448 p.
4. Logan SW, Ross SM, Chee K, Stodden DF, Robinson LE. Fundamental motor skills: A systematic review of terminology. *J Sports Sci*. 2018;36(7):781-96
5. Guedes-Granzotti RB, Siqueira LS, Cesar CPHAR, Silva K, Domenis DR, Dornelas R, et al. Neuropsychomotor development and auditory skills in preschool children. *J Hum Growth Dev*. 2018;28(1):35-41.
6. Sandroni GA, Ciasca SM, Rodrigues SD. Avaliação da evolução do perfil motor de pré-escolares com necessidades educacionais especiais após intervenção psicomotora breve. *Rev Psicopedag*. 2015;32(97):4-13.
7. Maurilia AP, Santos D. Aspectos biopsicossociais em escolares com atraso no desenvolvimento motor: um estudo longitudinal. *J Hum Growth Dev*. 2016;26(1).
8. Qi Y, Tan S, Sui M, Wang J. Supervised Physical Training Improves Fine Motor Skills of 5-Year-Old Children. *Rev Bras Med do Esporte*. 2018;24(1):9-12.
9. Arnoni JLB, Verdério BN, Pinto AMA, Rocha NACF. Efeito da intervenção com videogame ativo sobre o autoconceito, equilíbrio, desempenho motor e sucesso adaptativo de crianças com paralisia cerebral: estudo preliminar. *Fisioter e Pesqui*. 2018;25(3):294-302.
10. American Psychiatric Association. Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais:DSM-5. 5. ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2014. 992 p.
11. Pulzi W, Rodrigues GM. Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação: uma Revisão de Literatura. *Rev Bras Educ Espec*. 2015;21(3):433-44.
12. Nobre GC, Valentini NC, Ramalho MHS, Sartori RF. Self-efficacy profile in daily activities: Children at risk and with developmental coordination disorder. *Pediatr Neonatol*. 2019;60(6):662-668.
13. Madaschi V, Paula CS. Medidas de avaliação do desenvolvimento infantil: uma revisão da literatura nos últimos cinco anos. *Cad. PPGDD*. 2011;11(1):52-56.
14. Hansen J, Vieira V, Westphal JP, Vieira ML. Prontidão escolar: Uma experiência de pesquisa-intervenção. *Arq Bras Psicol*. 2012;64(2):115-29.
15. Favero E, Guerra D, Santos HLMM, Delazeri CM. O primeiro ano do ensino fundamental de nove anos: uma revisão teórica. *Psicol Esc e Educ*. 2017;1(3):397-406.
16. Rosa Neto F. Manual de Avaliação Motora. Porto Alegre: Artmed; 2002. 144 p.
17. Rosa Neto F, Santos APM, Xavier RFC, Amaro KN. A Importância da avaliação motora em escolares: Análise da confiabilidade da Escala de Desenvolvimento

- Motor. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2010;12(6):422-7.
18. American Educational Research Association. *Standards for Educational and Psychological Testing*. Washington, DC: AERA; 2014. 230 p.
19. Pasquali L. *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. Petrópolis, RJ: Vozes; 2017.
20. Coutinho MTC, Spessato BC, Valentini NC. Transtorno do Desenvolvimento a Coordenação: Prevalência e Dificuldades Motoras de Escolares da Cidade de Porto Alegre. An do XVII Congr Bras Ciências do Esporte e IV Congr Int Ciências do Esporte Porto Alegre. 2011;17:1-9.
21. Valentini NC, Ramalho MH, Oliveira MA. Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Res Dev Disabil*. 2014;35(3):733-740.
22. Beltrame TS, Capistrano R, Alexandre JM, Lisboa T, Andrade RD, Felden ÉPG. Prevalência do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação em uma Amostra de Crianças Brasileiras. *Cad Ter Ocup da UFSCar*. 2017;25(1):105-113.
23. Sá MV, Lara S, Graup S, Balk RDS, Sasso RR. Análise do desenvolvimento motor e da atenção de crianças submetidas a um programa de intervenção psicomotora. *ConScientiae Saúde*. 2018;17(2):187-195.
24. Flôres FS, Rodrigues LP, Cope-tti F, Lopes F, Cordovil R. Affordances for Motor Skill Development in Home, School, and Sport Environments: A Narrative Review. *Percept Mot Skills*. 2019;126(3):366-388.
25. Henderson SE, Sugden DA. *Movement Assessment Battery for Children*. 2nd ed. London: Psychological Corporation; 2007.
26. Matsunaga NY, Pereira K, Marcacine PR, Castro SS, Walsh IAP. Efeitos de atividades psicomotoras no desenvolvimento motor de pré-escolares de cinco anos de idade. *ConScientiae Saúde*. 2016;15(1):38-43.
27. Adolph KE, Robinson SR. Motor development. In: Lamb, ME, Lerner, RM (Eds.). *Handbook of child psychology and developmental science: Cognitive processes*. Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc; 2015. p. 137-157.
28. Valentini NC, Coutinho MTC, Pansera SM, Santos VAP, Vieira JLL, Ramalho MH, et al. Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30(3):377-384.
29. Espíndola JA. Avaliação das tarefas de coordenação óculo-manuais de motricidade fina de baterias motoras e desempenho escolar. Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc; 2015.
30. Cabello LB. Diagnostic challenge and importance of the clinical approach of the Developmental Coordination Disorder. *Arch Argent Pediatr*. 2019;117(3).
31. Lima SS, Cavalcante LIC, Costa EF. Triagem do desenvolvimento neuropsicomotor de crianças brasileiras: uma revisão sistemática da literatura. *Fisioter e Pesqui*. 2016;23(3):336-342.
32. Nunes CHSS, Primi R. Aspectos técnicos e conceituais da ficha de avaliação dos testes psicológicos. In: Conselho Federal de Psicologia, editor. *Conselho Federal de Psicologia, Avaliação psicológica: diretrizes na regulamentação da profissão*. Brasília: CFP; 2010. p. 101-128.
33. Costa AGS, Cavalcante JL. Desenvolvimento da motricidade fina em crianças com desnutrição crônica. *Cad Bras Ter Ocup*. 2019;27(1):54-60.
34. Souza A, Souza WC, Reiser FC, Ruse-nhack MC, Moncada-Jiménez J, Mascarenhas LPG. Perfil do Desenvolvimento Motor de Alunos de Oito Anos de Escola Públicas Estaduais de São Bento do Sul – SC. *Rev Pesqui em Fisioter*. 2015;5(3).

APÊNDICE D

ARTIGO ACEITO E SERÁ PUBLICADO NO VOL 21, Nº 2 DA REVISTA AVALIAÇÃO PSICOLÓGICA: CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA MULTIDISCIPLINAR DE TRIAGEM DO DESENVOLVIMENTO INFANTIL (TDI)

MACHADO, F. A. ; KATO, S. K. ; ANTUNES, J. L. S. ; GURGEL, L. G. ; SERAFINI, A. J. ; REPPOLD, C. T. .

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

1

FOLHA DE ROSTO

**Construção e Validação de Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento
Infantil (TDI)**

**Construction and Validation of Multidisciplinary Battery For Screening Child
Development (TDI)**

**Construcción y Validación de Instrumento Multidisciplinar para la Selección del
Desarrollo Infantil (TDI)**

**Título abreviado: Construção e validação de Bateria Infantil
de Triagem**

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

2

Resumo

O estudo objetivou apresentar a construção da Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil (TDI) e suas evidências de validade de conteúdo. A elaboração do TDI seguiu as recomendações internacionais com 5 etapas: definição da fundamentação teórica, construção da versão preliminar do instrumento, análise dos itens por juízes especialistas, análise semântica pela população-alvo e estudo piloto. Para o embasamento da construção dos itens, realizou-se revisão de literatura sobre o desenvolvimento infantil na fase de escolarização inicial, considerando os construtos envolvidos na prontidão escolar, incluindo artigos, instrumentos existentes, livros e manuais. As áreas selecionadas foram linguagem, funções executivas e habilidades motoras. Na versão preliminar, 110 itens foram elaborados. Após a realização das três últimas etapas, a versão final totalizou 81 itens, destinados à avaliação de crianças entre 6 e 8 anos de idade. A TDI apresentou evidências de validade de conteúdo, sendo de relevância nas áreas da saúde e educação brasileira.

Palavras-chaves: psicometria; estudos de validação; linguagem infantil; função executiva; habilidades motoras.

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

3

Abstract

This study aimed to present the development of the Multidisciplinary Battery for Screening Child Development (TDI) and content validity evidences. The TDI construction followed international recommendations. It consisted of five stages: description of the theoretical foundation; development of the preliminary version of the instrument; expert item analysis; semantic analysis of the items by the target population; and a pilot study. To support the items construction, there was a literature review about child development in the stage of initial education, considering the constructs involved in school readiness. It included articles, existing instruments, books and manuals. The selected areas were language, executive functions and motor skills. In the preliminary version, 110 items were elaborated. After completing the last three stages, the final version totaled 81 items, destined to the children assessment between 6 and 8 years old. The TDI presented content validity evidences being relevant in the brazilian health and education areas.

Keywords: psychometry; validation studies; children's language; executive functions; motor skills.

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

4

Resumen

El estudio tuvo como objetivo presentar la construcción de la Batería Multidisciplinar para la Selección del Desarrollo Infantil (TDI) y sus evidencias de validez de contenido. La elaboración siguió las recomendaciones internacionales con cinco etapas: fundamentación teórica; desarrollo de la versión preliminar; análisis de los ítems por expertos; análisis semántico por la población-objetivo; y estudio piloto. Para apoyar la construcción se realizó una revisión de la literatura sobre el desarrollo infantil en la fase inicial de escolarización, considerando los constructos implicados en la preparación escolar, incluyendo artículos, instrumentos existentes, libros y manuales. Las áreas seleccionadas fueron lenguaje, funciones ejecutivas y habilidades motoras. La versión preliminar tuvo 110 ítems preparados. Después de las últimas tres etapas, la versión final totalizó 81 ítems, destinados a la evaluación de niños entre 6 y 8 años. La TDI presentó evidencia de validez de contenido, siendo relevante en las áreas de salud y educación brasileñas.

Palabras-clave: psicometría; estudios de validación; lenguaje infantil; función ejecutiva; habilidades motoras.

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

5

1 Construção e validação de Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil
2 (TDI)

3 Ao longo da infância, estruturam-se competências fundamentais para o
4 desenvolvimento de habilidades motoras, cognitivas ou adaptativas, de linguagem, sociais e
5 pessoais, caracterizando este período como de oportunidades e vulnerabilidades (Guedes-
6 Granzotti et al., 2018; Marini, Lourenço & Della Barba, 2017; Nieto, Ros, Medina, Ricarte &
7 Latorre, 2016). Neste sentido, destaca-se a importância de um olhar atento de profissionais tanto
8 da área da saúde quanto da educação a fim de detectar precocemente possíveis alterações ou
9 atrasos no processo do desenvolvimento infantil (da Silva Santos, da Silva Gonçalves & Ponce,
10 2019; Marini et al., 2017).

11 No Brasil, a escassez de instrumentos padronizados de baixo custo para avaliar
12 habilidades relacionadas ao desenvolvimento infantil acarreta dificuldades na identificação de
13 atrasos e, consequentemente, na intervenção precoce. Na área da saúde, o Manual para
14 Vigilância do Desenvolvimento Infantil, publicado na Caderneta de Saúde da Criança (Oliveira
15 et al., 2012), é um dos poucos instrumentos brasileiros que prevê a o acompanhamento e triagem
16 das crianças na rede pública de saúde nas diferentes áreas do desenvolvimento. No entanto, é
17 direcionado apenas para a primeira infância (de 0 a 3 anos) e os resultados de alguns estudos
18 sugerem que o instrumento não tem validade ou sensibilidade suficiente, necessitando de uma
19 melhor definição dos parâmetros e da escolha dos indicadores para avaliação dos marcos
20 desenvolvimentais (Coelho, Ferreira, Sukiennik, & Halpern, 2016)

21 Já na área da educação destaca-se a importância do uso de ferramentas adequadas,
22 embora exista muitas formas de avaliação disponíveis para contextos psicopedagógicos, ainda
23 são poucos os instrumentos nacionais com boas propriedades psicométricas disponíveis (da
24 Silva Santos et al., 2019). Em situação escolar, os professores utilizam comumente avaliações

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

6

25 qualitativas de habilidades preliminares de leitura e escrita para identificar crianças em risco,
26 no entanto outras áreas do desenvolvimento que podem estar interferindo no progresso do aluno
27 tendem a não ser consideradas (Berninger, Abbott, Cook, & Nagy, 2017; Bora, Cardoso & Toni,
28 2019; Michel, Molitor & Schneider, 2019).

29 Tendo em vista suprir essa lacuna existente, foi idealizado um instrumento para ser
30 utilizado por profissionais com diferentes formações, justamente com o intuito de auxiliar na
31 detecção de qual área do desenvolvimento encontra-se preservada ou não. Propõe-se a ser uma
32 ferramenta de triagem, utilizada para rastrear possíveis defasagens em aspectos do
33 desenvolvimento para que encaminhamentos específicos sejam realizados quando necessário.
34 A bateria de triagem contempla os construtos linguagem, funções executivas (FEs), e as
35 habilidades motoras (HMs) para avaliação de crianças entre 6 e 8 anos de idade. Foi projetada
36 para ser disponibilizada sem custo e inicialmente prevista para uso nos âmbitos escolar, clínico
37 e experimental. O objetivo deste estudo é apresentar o processo de elaboração do instrumento
38 denominado Bateria Multidisciplinar de Triagem do Desenvolvimento Infantil (TDI) e suas
39 evidências de validade de conteúdo.

40 **Método**

41 A elaboração do TDI foi realizada com base nos procedimentos teóricos e empíricos
42 recomendados para a elaboração de instrumentos psicológicos baseados em construtos (Hutz,
43 Bandeira, & Trentini, 2015; Irwing, Booth, Hughes & editors 2018; Pasquali, 2013; Reppold,
44 Gurgel, & Hutz, 2014). Foram utilizados os métodos qualitativo e quantitativo com coleta
45 transversal de dados.

46 O processo completo objetivou garantir que o instrumento seguisse às determinações
47 para atingir as evidências de validade baseadas em conteúdo, conforme recomendado pela
48 American Educational Research Association, American Psychological Association, National

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

7

49 Council on Measurement in Education (APA, AERA e NCME) (AERA, 2014). Para isso,
50 foram realizadas cinco etapas para elaboração da Bateria, descritas a seguir: definição da
51 fundamentação teórica; construção da versão preliminar do instrumento; análise dos itens por
52 juízes especialistas; análise semântica dos itens pela população-alvo do instrumento e estudo
53 piloto.

54 **Definição da Fundamentação teórica:** Para elaboração do instrumento, inicialmente realizou-se
55 se uma consulta à literatura sobre o desenvolvimento infantil, direcionada à fase de
56 escolarização inicial, a fim de estabelecer os construtos que influenciam na prontidão escolar e
57 na aquisição das habilidades relacionadas ao desenvolvimento infantil na faixa entre 6 e 8 anos
58 de idade. A revisão incluiu artigos científicos, instrumentos de avaliação do desenvolvimento
59 infantil, livros e manuais sobre o desenvolvimento da criança. Foram utilizadas as bases de
60 dados Web of Science, PubMed, SciELO, Psycinfo, SCOPUS e Biblioteca Virtual em Saúde
61 (BVS), a partir dos descritores: *Child Development AND Scholar AND Learning*. Como não
62 há descritores indexados para *initial schooling* ou *school readiness*, utilizou-se os dois termos
63 como filtros na busca. Foram selecionados artigos com publicação de 2006 a 2015, nos idiomas
64 inglês, espanhol e português; com amostra composta por crianças com idade de 6 a 8 anos.
65 Foram excluídas publicações que não abordavam a temática de interesse (referindo-se à
66 avaliação nutricional, por exemplo). Considerou-se os construtos avaliados e os instrumentos
67 utilizados para avaliação do desenvolvimento.

68 A partir dos resultados encontrados, as áreas do desenvolvimento foram selecionadas.
69 Optou-se por definir aquelas que estavam presentes nos estudos na avaliação da criança no
70 processo de escolarização inicial. Linguagem, cognição e habilidades motoras foram avaliadas
71 em cerca de 70% dos estudos encontrados, nos quais pelo menos uma dessas três áreas estava
72 presente. O restante do percentual referiu-se a estudos envolvendo a personalidade, habilidades

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

8

73 sociais ou qualidade de vida.

74 Especificamente em relação à cognição, optou-se pela avaliação em FEs, pois
75 constatou-se um aumento, em relação aos anos anteriores, nos estudos com investigação desse
76 construto em crianças, sendo Diamond (2013) uma das principais autoras da área. Associado a
77 isso, percebeu-se uma demanda pela construção de novos instrumentos que avaliem mais de
78 um domínio simultaneamente e especialmente voltados para crianças e adolescentes (Santana,
79 Melo & Minervino, 2019).

80 Verificou-se, ainda, que os resultados encontrados na relação das FEs com o
81 desempenho acadêmico trouxeram evidências robustas indicando a influência das FEs sobre o
82 desenvolvimento cognitivo em diferentes etapas do desenvolvimento (Aydmune et al, 2020;
83 Escobar, 2018). Consideradas fundamentais para a regulação de habilidades, logo, qualquer
84 insuficiência ou déficit em algum dos componentes das FEs, pode ocasionar atraso na prontidão
85 escolar e dificuldade no processo de aprendizagem (Aydmune et al, 2020).

86 A consulta teórica inclui ainda uma revisão dos instrumentos já disponíveis para
87 avaliação do desenvolvimento infantil nas áreas de linguagem, FEs e HMs, visando verificar os
88 domínios abarcados, os construtos avaliados e o número de itens. Destaca-se que nenhum dos
89 instrumentos encontrados avaliava todos os domínios pesquisados no mesmo instrumento.

90 Nos instrumentos encontrados constatou-se que o número de itens variava de acordo
91 com quantos construtos estavam sendo avaliados. O teste intitulado Prova de Consciência
92 Fonológica por Produção Oral (PCFO) (Seabra & Capovilla, 2012), por exemplo, avalia
93 consciência fonológica e é formado por 40 itens; já as Provas de Avaliação dos Processos de
94 Leitura (PROLEC) (Capellini, Oliveira & Cuetos, 2010), que avaliam consciência fonológica,
95 leitura e compreensão leitora, entre outros, totalizam mais de 200 itens. Da mesma forma, em
96 relação a avaliação das HMs, os instrumentos apresentaram diferença em número de construtos

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

9

97 avaliados, sendo a variação do número de itens bem mais ampla. Por exemplo, no Teste de
98 Triagem de Denver (Denver II) (Frankenburg, 1992) são 4 áreas avaliadas com total de 125
99 itens, enquanto que no Movement Assessment Battery for Children (MACB-2) (Henderson,
100 Sugden & Barnett; 2007) são 3 áreas com total de 8 itens. Com relação às FEs, a variação de
101 itens também foi identificada, mas o que ficou mais evidente foi o número elevado no total de
102 itens para avaliação das FEs. Notou-se haver escassez de instrumentos que avaliem os
103 componentes das FE simultaneamente, portanto são utilizados mais de um instrumento a fim
104 de compor baterias de avaliação das FEs.

105 Ainda nesse âmbito, a grande maioria dos instrumentos de avaliação encontrados na
106 revisão de literatura tem como objetivo de aplicação o diagnóstico de atrasos, transtorno,
107 disfunção ou déficit em áreas do desenvolvimento. Alguns apresentavam evidências de
108 validade para a população brasileira, no entanto poucos instrumentos de triagem ou
109 rastreamento do processo do desenvolvimento encontrados contemplavam crianças da faixa-
110 etária desse estudo.

111 Nessa etapa, também foram consultados profissionais da área da saúde e da educação,
112 com experiência clínica no desenvolvimento infantil, em especial na fase de escolarização
113 inicial. Foram realizadas entrevistas com 26 experts (4 fonoaudiólogos, 4 fisioterapeutas, 4
114 psicólogos, 2 pediatras, 2 psiquiatras, 2 neurologistas, 4 pedagogos da área clínica e 4
115 pedagogos professores de educação fundamental), com a finalidade de compreender as
116 principais queixas clínicas, seu motivo de encaminhamento e demandas escolares relacionadas
117 a essa faixa etária, além de obter subsídios para a elaboração dos itens do instrumento (em
118 termos de linguagem) e informações sobre os instrumentos utilizados pelos clínicos para
119 avaliação dos construtos de interesse à bateria.

120 Ao final da etapa de fundamentação teórica foram definidos os construtos específicos

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

10

121 de cada área. Para tanto considerou-se a revisão de literatura, os testes existentes e a entrevista
122 com os profissionais acima citados, selecionando aqueles construtos encontrados com maior
123 frequência e com relevância na prontidão escolar. Na linguagem, considerou-se a consciência
124 fonológica, citada comumente na literatura como importante preditor de desempenho em leitura
125 e escrita (León et al., 2019), assim como as habilidades relacionadas a linguagem oral (Dias et
126 al., 2019), tais como a compreensão. Ainda, outras habilidades foram definidas, como leitura
127 de palavras e compreensão de texto, por exemplo, que são essenciais para o desenvolvimento
128 de leitores hábeis e para um bom desenvolvimento do processo de aprendizagem (Machado &
129 Freitag, 2019), bem como a escrita e o domínio gráfico e ortográfico (Rocha & Martins, 2014).
130 A fluência verbal, por fim, é vista como importante recurso de avaliação neuropsicológica,
131 relacionada com habilidades de linguagem, memória e funções executivas, preditoras de
132 neurodesenvolvimento adequado (Moura et al, 2013).

133 Para escolha dos construtos das FEs seguiu-se a linha teórica e nomenclatura de
134 Diamond (2013) incluindo as três habilidades principais: flexibilidade cognitiva, memória de
135 trabalho e controle inibitório/atenção seletiva. Envolvem a escolha um determinado esquema
136 mental, a combinação desses esquemas e sua memorização por tempo suficiente para relacioná-
137 los às informação adquiridas, a fim de atribuir significado ao conteúdo (Santana et al., 2019).
138 Dificuldades em qualquer componente das FEs estão relacionadas com as dificuldades na
139 aprendizagem pois interferem no processo de aquisição de novas habilidades (Nieto et al.,
140 2016), como por exemplo a competência básica de leitura, expressão escrita, reconhecimento
141 de sons, entre outros (Berninger et al., 2017).

142 Em relação às HMs, sabe-se que as mesmas são sub-divididas de acordo com seu grau de
143 complexidade em amplas (como o controle postural e o deslocamento) e finas (como a manipulação de
144 objetos e a escrita) (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013). Ainda, como uma derivação da motricidade
145 ampla e relacionado ao controle postural, está o equilíbrio, possibilita que a criança execute os

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

11

146 movimentos permitindo explorar o ambiente ao seu redor. Esses movimentos preliminares propiciarão
147 uma boa capacidade de utilizar adequadamente o papel, o lápis e os demais recursos utilizados na
148 escolarização (Guedes-Granzotti et al., 2018).

149 Importante salientar que a etapa de início da complexificação das HMs coincide com
150 o período de escolarização inicial (Bora et al., 2019). Deste modo, os componentes da
151 aprendizagem motora exercem influência significativa na aquisição das habilidades de
152 aprendizagem cognitiva, como a consciência corporal e espacial, bem como sincronia, ritmo e
153 sequência motora (Bora et al. 2019; Guedes-Granzotti et al., 2018), em especial a motricidade
154 fina por apresentar uma relação direta com o processo de aprendizagem da escrita (Gallahue et
155 al., 2013; Guedes-Granzotti et al., 2018). A definição operacional de cada um dos domínios e
156 construtos é apresentada na Tabela 1.

157 Tabela 1- Definição dos Construtos do Teste de Desenvolvimento Infantil

158 **Construção da versão preliminar do instrumento:** Nesta etapa, foram elaborados itens
159 correspondentes a cada um dos construtos/dimensões mencionados a seguir: *Linguagem:*
160 Consciência fonológica, Processamento sequencial, Fluência Verbal (FV), Escrita, Leitura e
161 Interpretação de Texto. *Funções executivas:* Flexibilidade cognitiva e Memória de Trabalho, e
162 Controle Inibitório. *Funções motoras:* Motricidade ampla e Equilíbrio, Motricidade Fina.

163 Para contemplar todos os construtos/dimensões definidos na etapa anterior e manter
164 o conceito de teste de triagem, a proposta foi condensar vários alvos de avaliação em um único
165 item (Coluci, Alexandre & Milani, 2015; Lerner, 2013). Por exemplo, na tarefa de leitura, o
166 item elaborado tinha mais de um fonema-alvo na mesma palavra, reduzindo o número total de
167 palavras da atividade.

168 O processo de elaboração dos itens foi realizado de outubro de 2015 a março de 2016 e
169 contou com três etapas guiadas por referenciais psicométricos estabelecidos (Irwing et al., 2018;
170 Michel et al., 2019; Reppold et al., 2014): revisão da literatura relacionada ao novo teste e os

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

12

171 procedimentos complementares à revisão teórica (entrevistas e consulta a juízes sobre a
172 definição operacional), a construção da definição operacional e a construção dos itens. Levou-
173 se em consideração o caráter lúdico e atrativo que a bateria deveria ter para as crianças; para
174 tanto, os itens foram elaborados com diferentes propostas de execução. São itens com perguntas
175 e respostas de forma oral, com ilustrações e alternativas de múltipla escolha como resposta,
176 jogo de memória com pares de peças, jogo do tipo “amarelinha” ou atividades de recorte e
177 desenho. Os itens, a forma de resposta e de correção da versão final do instrumento estão
178 descritos na seção Resultados desse estudo.

179 A versão preliminar do instrumento foi formada por 110 itens, que incluíram avaliação
180 de: Linguagem - Consciência fonológica (21 itens), Processamento sequencial (1 item), Tarefas
181 de Fluência Verbal (FV) (2 itens), Escrita (18 itens), Leitura (18 itens) e Interpretação de Texto
182 (5 itens); FEs - Flexibilidade cognitiva e Memória de Trabalho (20 itens), e Controle Inibitório
183 (3 itens); HMs- Motricidade ampla e Equilíbrio (13 itens), Motricidade Fina (9 itens).

184 Além disso, também foram elaborados o manual de aplicação e protocolo de respostas.
185 Ressalta-se que todas as ilustrações que compõem o material da bateria foram criadas pelo
186 grupo de pesquisadores unicamente para esse fim.

187 **Análise dos itens por juízes especialistas:** Conforme procedimentos sugeridos para escolha
188 dos juízes, que preveem no mínimo dois profissionais, considerando um número mais elevado
189 oneroso sem necessariamente melhorar a qualidade do procedimento (ERA, APA & NCME ,
190 2014, Hutz et al., 2015), optou-se por três juízes. Os mesmos foram escolhidos
191 intencionalmente e convidados a participar da pesquisa, de acordo com os seguintes critérios:
192 Ter formação e experiência profissional por, no mínimo, 10 anos em avaliação do
193 desenvolvimento infantil, nas áreas de Psicologia, Fonoaudiologia ou Fisioterapia e atuar
194 profissionalmente em equipe multidisciplinar. O número de juízes baseou-se nps preceitos Os

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

13

195 experts receberam uma carta com as instruções, a bateria com os itens elaborados e uma grade
196 de resposta. Cada item foi avaliado em três quesitos: “A apresentação do item está adequada
197 para a faixa etária?”, “O item é relevante nesse contexto?” e “O item é pertinente ao construto
198 ao qual se refere?”. As alternativas de respostas que os juízes dispunham foram: 1- “Não
199 Concordo”, 2-“Concordo Pouco”, 3-“Concordo”, 4-“Concordo Totalmente”. A análise
200 quantitativa das respostas dos juízes foi realizada por meio do cálculo do Índice de Validade de
201 Conteúdo (IVC) de cada item, considerando os 3 critérios mencionados. O IVC considerado
202 aceitável foi de, no mínimo, 80% de concordância (Favero, Guerra, Santos & Delazari, 2017)

203 Para o cálculo do IVC, foram considerados apenas as respostas 3 e 4; os itens com
204 resposta 1 e 2 foram excluídos. Para compor os resultados da análise quantitativa, cada item foi
205 analisado sob três aspectos, gerando três índices diferentes: apresentação do item (IVCa),
206 relevância do item (IVCr) e a definição do construto (IVCc). Foram mantidos no instrumento
207 apenas os itens com IVC igual ou maior que 80% nos três aspectos analisados.

208 Um espaço destinado para sugestões e considerações foi oferecido em todos os itens
209 para preenchimento dos juízes. As respostas obtidas foram analisadas de forma qualitativa,
210 considerando-se as sugestões e os comentários obtidos. Nessa etapa, os juízes sugeriram
211 pequenas adequações nas ilustrações ou substituição de palavras para tornar o item mais
212 acessível ao público alvo. Todas as sugestões dos itens que tiveram o IVC total igual ou maior
213 de 80% foram analisadas pela equipe de pesquisa e consideradas para ajuste do item.

214 Para o domínio da linguagem, 23 itens foram excluídos nessa etapa, 7 de consciência
215 fonológica, 8 de leitura e 8 de escrita. Além disso, 4 itens tiveram pequenas adequações no
216 vocabulário das instruções e 2 na ilustração correspondente. Os itens relativos às FEs tiveram
217 apenas alterações na tarefa de flexibilidade cognitiva e memória de trabalho, na qual dois pares
218 de desenhos foram trocados pelos pares do item treino. Em relação às HMs, foram excluídos 3

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

14

219 itens referentes a uma das tarefas de motricidade ampla e outros 3 itens da tarefa de motricidade
220 fina. Além disso, houve adequação do vocabulário em 2 itens. Os exemplos de itens excluídos
221 são apresentados na Tabela 2.

222 Tabela 2. Exemplos de Itens excluídos.

223 O instrumento reformulado foi enviado novamente aos especialistas para ser apreciado.
224 A metodologia rigorosa na criação dos itens e a análise de juízes especialistas possibilitou obter
225 uma ferramenta com evidências de validade de conteúdo, confirmando que o instrumento é
226 pertinente ao construto avaliado e ao embasamento teórico utilizado.

227 **Análise semântica dos itens pela população-alvo do instrumento:** Para verificar a
228 compreensão semântica dos itens, 2 dos profissionais do grupo de pesquisa, responsáveis pelo
229 processo de elaboração dos itens, selecionaram por conveniência 2 grupos formados por 3
230 crianças, com idade de 6, 7 e 8 anos, estudantes de escolas públicas da cidade de Porto Alegre.
231 Os encontros para a aplicação da bateria aconteceram no Laboratório de Avaliação Psicológica
232 da UFCSPA, duraram em torno de 1 hora e foram realizados individualmente, com a presença
233 dos dois avaliadores. Foi solicitado a cada participante do primeiro grupo que realizasse as
234 tarefas da bateria conforme instruções dos avaliadores. As crianças foram questionadas quanto
235 ao entendimento das instruções da bateria e do vocabulário dos itens.

236 Durante a execução das tarefas, os avaliadores observaram se havia alguma
237 dificuldade em relação às instruções e aos termos presentes nos itens, averiguando a
238 compreensão das mesmas sobre esse conteúdo. Após essa etapa, foram realizados pequenos
239 ajustes nas instruções dos itens de consciência fonológica a fim de tornar a linguagem do teste
240 mais acessível para o público-alvo. Substituiu-se o pronome “lhe” como na frase “Vou lhe pedir
241 que faça” por “Vou pedir que você faça”. O instrumento alterado foi exibido ao segundo grupo
242 com os mesmos objetivos anteriores. Não houve a necessidade de adequação na segunda etapa.

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

15

243 As instruções modificadas pela análise semântica e pela análise dos juízes estão na Tabela 3.

244 Tabela 3. Instruções modificadas pela análise semântica e análise dos juízes.

245 **Estudo Piloto e versão final do instrumento:** A amostra para o estudo piloto foi
246 constituída de 39 estudantes, divididos por idade (6, 7 e 8 anos) com 13 participantes para cada
247 faixa-etária. Os participantes eram alunos regulares de uma escola pública da cidade de Porto
248 Alegre, RS e frequentavam do primeiro ao terceiro ano do Ensino fundamental I (EFI),
249 considerada como fase de escolarização inicial (De Vellis, 2012). O convite para a participação
250 foi feito para todas as crianças das 6 turmas disponíveis. Os critérios de seleção dos
251 participantes foram: estar regularmente matriculado em escola pública de Porto Alegre, ter
252 idade > 6 e < 8 anos e 11 meses, apresentar um termo de consentimento informado assinado
253 por um de seus cuidadores/responsáveis e termo de assentimento informado.

254 Os critérios de exclusão foram: apresentar algum tipo de comprometimento neurológico
255 (verificado em prontuário fornecido pela escola) ou, por algum motivo, não concluir a bateria
256 de testes. Foram incluídas as primeiras crianças que entregaram o TCLE assinado pelos
257 responsáveis autorizando a participação na pesquisa. As demais participaram posteriormente
258 da coleta do estudo de validação. Os encontros foram individuais, em sala cedida pela escola
259 para esse fim, durante o período regular de aula.

260 Os pesquisadores envolvidos na coleta realizaram treinamento para a aplicação do
261 instrumento completo, ministrado por duas profissionais (fisioterapeuta e fonoaudióloga) do
262 grupo de pesquisa. Os resultados obtidos indicaram que o tempo médio de execução do
263 instrumento foi 40,15min (DP 7,30) para aqueles que realizaram a bateria completa. As crianças
264 com 6 anos e aquelas que ainda não estavam totalmente alfabetizadas, segundo o parecer do
265 professor regente, não realizaram a interpretação de texto, sendo o tempo médio 23,08min (DP
266 5,45). Os participantes demonstraram compreender as instruções de cada tarefa, não havendo
267 necessidade de nova adequação.

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

16

268 **Considerações Éticas**

269 Todos os princípios éticos preconizados para pesquisas com seres humanos foram
270 respeitados nesse estudo científico em acordo com as resoluções 466/2012 e a 510/2016 do
271 Conselho Nacional de Saúde. O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa
272 da UFCSPA, sob o parecer nº 2.619.678.

273 **Resultados**

274 A versão final do instrumento totalizou 81 itens composta da seguinte maneira, de
275 acordo com os construtos/dimensões:

276 **Linguagem** (42 itens) – Consciência Fonológica com 14 itens, divididos em três categorias
277 principais: a) rima (2 itens), b) manipulação silábica apresentou três seções: síntese,
278 segmentação e transposição de sílabas, todas com dois itens cada (6 itens) e c) fonêmica,
279 distribuída do mesmo modo que a anterior (6 itens). As instruções foram dadas oralmente pelo
280 avaliador e a criança respondia também oralmente. O avaliador marcava certo ou errado no
281 protocolo de respostas de acordo com a resposta infantil.

282 - Processamento Sequencial com Base na Compreensão Oral – Para avaliação dessa dimensão
283 da linguagem, criou-se uma breve história, contada oralmente pelo avaliador, acompanhada de
284 três cartões contendo ilustrações relativas a esses aspectos (1 item) A criança recebeu os cartões
285 e foi solicitada a colocar as ilustrações na ordem da história, o avaliador marcou no protocolo
286 de respostas se ela acertou o posicionamento das 3 etapas.

287 - Leitura de Palavras – Essa prova avalia a capacidade leitora por meio da diferenciação, por
288 exemplo, entre palavras vizinhas semânticas, como “casa/prédio”; vizinhas fonológicas como
289 “pato/bato” e pseudopalavras; foi formada por 10 itens. A criança recebeu uma folha contendo
290 10 ilustrações (10 itens) cada uma com cinco alternativas de resposta, sendo apenas uma correta.
291 A criança marcou a alternativa escolhida.

292 - Escrita – Foi elaborada com base nos fonemas e grafemas mais frequentes da língua

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

17

portuguesa. A criança recebeu uma folha contendo 10 ilustrações (10 itens) com um espaço para escrever que figura era aquela. Considerou-se como acerto a escrita correta da palavra.

- Interpretação de Texto com Base na Leitura – Teve como objetivo investigar se a criança é capaz de extrair o significado e integrá-lo em seus conhecimentos; para isso foi constituída por um texto de 100 vocábulos, seguido por 5 itens com perguntas de caráter literal (3) e inferencial (2). A criança recebeu o texto para leitura e depois recebeu as 5 questões escritas para serem lidas e respondidas por ela, marcando a alternativa de resposta que considerou correta.

- Fluência Verbal (2 itens) sendo 1 item de categoria Semântica (FVS na qual a categoria pré-determinada foi “Coisas de comer”. Foi solicitado que a criança evocasse o maior número de palavras pertencentes a essa categoria. O outro item refere-se a Fluência Verbal Fonêmica (FVF) na qual foi solicitado que a criança evocasse o maior número e palavras que iniciassem com a letra F. O tempo de execução foi de 1 minuto para ambas as tarefas. O avaliador gravou a resposta da criança para ser transcrita posteriormente. Considerou-se o número de palavras válidas. Foram excluídas as palavras repetidas, as utilizadas como exemplo pelo avaliador, as não pertencentes à categoria semântica proposta (FVS), as que não iniciaram com a letra F ou eram nomes próprios (FVF).

Funções executivas (23 itens): - Controle Inibitório – Envolveu a inibição cognitiva e a atenção seletiva. Consistiu em três matrizes impressas (3 itens) com diferentes tipos de estímulos. Cada matriz foi composta por 96 figuras de frutas em 8 colunas e 12 linhas. Foram três diferentes níveis de dificuldade: na primeira matriz, apenas uma figura como estímulo alvo precisou ser assinalado, na segunda matriz, o estímulo alvo foi composto por duas figuras e na terceira matriz, em cada linha havia uma figura em destaque, com alternância do estímulo alvo. A criança foi orientada a encontrar e marcar o maior número de estímulos alvo com o tempo limitado em 40 segundos. Considerou-se o número de marcações corretas.

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

18

317 - Flexibilidade Cognitiva/Memória de Trabalho – Elaborou-se um jogo de memória de opostos
318 para mensurar a capacidade de memória para uma missão específica, enquanto são associados
319 diferentes tipos de desenhos antagônicos, exigindo que a criança fosse capaz de reestruturar o
320 conhecimento para resolver as situações relacionadas a diferentes tipos de atividades
321 cognitivas. O avaliador montou o jogo na mesa conforme um gabarito pré-determinado e a
322 criança foi orientada a olhar a posição das cartas no início da tarefa por 1 minuto. Após esse
323 tempo, os desenhos foram ocultados e o jogador teve 20 tentativas para encontrar os 12 pares
324 de figuras antônimas, ou seja, figuras opostas como Sol-Lua, Alto-Baixo, Dentro-Fora, entre
325 outros (20 itens). Todas as tarefas de FE continham atividades de treino. Considerou-se o
326 número de pares corretos.

327 **Habilidades Motoras** (16 itens): - Motricidade Ampla – Composta por duas tarefas com bola
328 (circunferência de 65 a 68 cm). Na primeira, o avaliador observou a postura da criança ao
329 realizar o movimento de quicar 3 vezes a bola (3 itens). Na segunda, a criança arremessou a
330 bola simulando o arremesso na cesta de basquete (3 itens). Em ambas as tarefas, o avaliador
331 observou os três segmentos durante o movimento: membros superiores, tronco e membros
332 inferiores. Para cada segmento, havia três alternativas de resposta de acordo com o estágio de
333 desenvolvimento apresentado durante o movimento (inicial, elementar ou maduro). Marcou-se
334 no protocolo de resposta a figura correspondente ao estágio apresentado. À criança, eram
335 oferecidas tentativas de execução da tarefa e considerou-se a maior exatidão ao exercício, ou
336 seja, a melhor das três tentativas. As duas tarefas foram previamente demonstradas pelo
337 avaliador.

338 - Equilíbrio - O equilíbrio foi avaliado por meio da execução de um conjunto de movimentos,
339 formado por uma sequência de saltos alternando o apoio de membros inferiores e terminando
340 em um giro sem apoio de 180° (4 itens). Para essa finalidade foi confeccionado um tapete com

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

19

medidas específicas, de *layout* semelhante ao jogo “amarelinha”. À criança, eram oferecidas três tentativas e considerou-se, para pontuação, a exatidão ao exercício proposto.

- Motricidade Fina – Composta por duas tarefas. Na primeira, era apresentada um traçado gráfico com três níveis de dificuldade (3 itens) na qual o participante deveria executar o traçado na linha pontilhada com a maior exatidão possível. A segunda, envolvia recorte de papel, com 3 níveis de dificuldade (3 itens), e a criança deveria realizar o recorte seguindo a linha preta determinada. Nessas duas tarefas foi considerado o número de inconformidades produzidas em relação às instruções fornecidas (o número de afastamento da linha). Não houve limite de tempo de execução estabelecido. Os exemplos dos itens elaborados são apresentados na Tabela 4.

Por fim, a bateria incluiu um manual de aplicação explicativo com protocolo de correção bem específico, gabarito para montagem das provas e indicação para que a ordem de aplicação seja seguida: Linguagem, Habilidades Motoras e Funções Executivas. Foi utilizado como critério, intercalar atividades que exijam maior concentração com outras mais dinâmicas. Considerou-se a importância de treinamento formal prévio para aplicação da bateria, uma vez que se fez necessário conhecimentos acerca de comportamentos motores e cognitivos.

Tabela 4. Exemplos dos itens elaborados

Discussão

Nesse artigo, o processo de construção do instrumento de triagem TDI foi minuciosamente descrito, de acordo com os princípios de criação de instrumentos de avaliação psicológica. Ainda que estas sejam diretrizes oriundas da área da avaliação psicológica, a partir da reconhecida necessidade da normatização e busca de evidências de validade de novos instrumentos para outras áreas da saúde, esses princípios psicométricos podem ser alternativas norteadoras de elaboração de instrumentos multidisciplinares de saúde (AERA, 2014; Irwing et al., 2018). As etapas apresentadas fazem parte dos procedimentos preconizados para a busca

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

20

365 de evidência de validade de conteúdo, bem conhecida e amplamente discutida na literatura
366 psicométrica (Hutz et al., 2015; Reppold et al., 2014).

367 Para criação dos itens, as premissas seguidas buscaram contemplar os construtos
368 destacados como relevantes para a identificação de risco no processo inicial de escolarização,
369 conforme amplamente elencados ao longo do presente artigo, e elaborar um instrumento de
370 caráter atrativo, lúdico e de fácil aplicação por se tratar de um teste de triagem para crianças. A
371 média de tempo de aplicação no estudo piloto (40'15'') refere-se ao instrumento completo e é
372 reduzida para aquelas crianças que ainda não desenvolveram a leitura e a escrita (23'08'').
373 Comparando-se o tempo médio de aplicação de instrumentos que avaliam apenas um dos
374 domínios contemplados nesse estudo, como o PCFO (15 min), PROLEC (60 min) e EDM (50
375 min), por exemplo, o TDI pode ser considerado rápido, pois os outros instrumentos estudados
376 na revisão teórica não abarcam tantos domínios/construtos relativos ao desenvolvimento
377 infantil (3 construtos e 11 dimensões). Ressalte-se que, por se tratar de uma bateria, o
378 instrumento pode ser aplicado de forma parcial, a fim avaliar demandas específicas conforme
379 interesse do avaliador ou queixa clínica/escolar.

380 A brevidade da aplicação, assim como seus desenhos, histórias e dinâmicas tencionam
381 evitar que a criança fique cansada e responda de forma aleatória ou abandone a avaliação sem
382 concluí-la (Irwing et al., 2018). Isso atende às recomendações da Academia Americana de
383 Pediatria (2006) (American Academy of Pediatrics_AAP, 2006) e permite uma investigação
384 breve, visando o acompanhamento do desenvolvimento e a identificação precoce de possíveis
385 alterações nas áreas avaliadas. Viabiliza ainda planejar estratégias de aprimoramento das
386 habilidades e um adequado encaminhamento para avaliações diagnósticas (Hirai, Kogan,
387 Kandasamy, Reuland & Bethell, 2018) se necessário.

388 O número de itens propostos foi previsto para auxiliar na identificação de possíveis

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

21

389 atrasos do desenvolvimento, mantendo as características de um instrumento breve, sem a
390 pretensão de realizar diagnósticos voltados a linguagem, desempenho motor e funções
391 executivas. O intuito principal é que seja uma ferramenta de triagem do desenvolvimento
392 infantil ou de caráter epidemiológico, com foco também em questões relacionadas com a
393 prontidão escolar. Objetiva-se assim identificar de forma precoce aqueles indivíduos que seriam
394 beneficiados com uma avaliação completa e intervenção. O intuito principal é que seja uma
395 ferramenta para avaliação de triagem ou de caráter epidemiológico, a fim de verificar como a
396 criança está se desenvolvendo e como estão as questões de prontidão escolar. Especialmente no
397 Brasil, o ingresso no ensino fundamental é, na maioria das vezes, a primeira experiência da
398 criança com aspectos formais da educação e envolve tanto o desenvolvimento cognitivo, quanto
399 o físico, social e emocional. O acompanhamento cuidadoso nos primeiros anos escolares
400 permite que as alterações possam ser identificadas precocemente (Nieto et al., 2016), evitando
401 complicações ao longo do processo de aquisição das habilidades (da Silva Santos et al., 2019).

402 A análise dos itens pelos especialistas seguiu a recomendação na qual o critério de
403 decisão de permanência de cada item é a concordância de, no mínimo, 80% entre os juízes
404 (Pasquali, 2013). Isto posto, 36 itens foram excluídos e 4 tiveram suas ilustrações aperfeiçoadas.
405 Cada um dos especialistas avaliou todos os itens da bateria, independente de sua especificidade,
406 pois um dos critérios de inclusão dos juízes foi atuar profissionalmente em equipe
407 multidisciplinar. Segundo De Vellis (2012), a análise por profissionais de diferentes
408 especialidades parece ser ainda mais relevante, quando se trata de instrumentos
409 multidimensionais (De Velis, 2012).

410 A recomendação da APA, AERA e NCME (AERA, 2014) é que novos testes sejam
411 elaborados quando não há outras ferramentas próprias para avaliar um construto específico ou
412 um conjunto de construtos para uma determinada população (Coluci et al., 2015; Pasquali,

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

22

413 2013). Sendo assim, a TDI mostrou-se um instrumento que apresenta evidências de validade de
414 conteúdo, destacada por meio do presente estudo, considerando os procedimentos preconizados
415 internacionalmente. Alguns estudos estão em andamento utilizando a versão final da bateria
416 com o objetivo de buscar outras evidências de validade como, baseada em estrutura interna,
417 em processo de resposta e/ou na relação com variáveis externas, de forma a ampliar as
418 evidências, tornando-a um instrumento de triagem apto para uso na população a qual se destina.

419 Salienta-se que a maior relevância está em disponibilizar um instrumento livre de
420 custo que ofereça estimativas independentes de fase específica do desenvolvimento infantil. No
421 contexto atual da saúde e educação públicas brasileira, o TDI pode se tornar um importante
422 recurso para auxiliar na detecção, de forma prática e padronizada, de riscos ou atrasos no
423 desenvolvimento.

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

Referências

- 438 American Academy of Pediatrics. (2006). Council on children with disabilities, section on
439 developmental behavioral pediatrics, Bright Futures Steering Committee, Medical Home
440 Initiatives For Children With Special Needs Project Advisory Committee. Identifying
441 infants and young children with developmental disorders in the medical home: An
442 algorithm for developmental surveillance and screening. *Pediatrics*, 118(1), 405-420.
- 443 American Educational Research Association, American Psychological Association, National
444 Council on Measurement in Education (2014). *Standards for educational and*
445 *psychological testing*. Washington, DC: American Educational Research Association.
- 446 Aydmune, Y., Introzzi, I., Zamora, E., & Stelzer, F. (2020). Inhibitory Processes and Fluid
447 Intelligence: a Performance at Early Years of Schooling. *International Journal of*
448 *Psychological Research*, 13(1), 29-39.
- 449 Bora, L. B., Cardoso, V. T., & Toni, P. M. D. (2019). Assimetria Direita-Esquerda e
450 Desenvolvimento Neuropsicomotor Humano. *CES Psicologia*, 12(1), 54-68.
- 451 Capellini, S. A., Oliveira, A. M. D., & Cuetos, F. (2010). PROLEC: *Provas de avaliação dos*
452 *processos de leitura*. São Paulo (SP): Casa do Psicólogo.
- 453 Coelho, R., Ferreira, J. P., Sukiennik, R., & Halpern, R. (2016). Child development in primary
454 care: a surveillance proposal. *Jornal de Pediatria (Versão em Português)*, 92(5), 505-511.
- 455 Coluci, M. Z. O., Alexandre, N. M. C., & Milani, D. (2015). Construction of measurement
456 instruments in the area of health. *Ciencia & saude coletiva*, 20(3), 925-936.
- 457 De Vellis R. (2012). Scale development. *Theory and applications*. 3.ed. Thousand Oaks,
458 California: SAGE.
- 459 da Silva Santos, M., da Silva Gonçalves, E., & Ponce, L. D. S. G. (2019). A Importância do
460 Diagnóstico Psicopedagógico no Processo de Ensino e Aprendizagem Escolar. *Revista*
461 *Psicologia & Saberes*, 8(12), 213-223.
- 462 Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- 463 Dias, N. M., dos Santos Bueno, J. O., Pontes, J. M., & Mecca, T. P. (2019). Oral and written
464 language in Infant Education: relation with environmental Variables. *Psicologia Escolar e*
465 *Educacional*, 23, e178467.
- 466 Favero, E., Guerra, D., Santos, H. L. M. M. D., & Delazeri, C. M. (2017). El primer curso de
467 la enseñanza primaria de nueve años: una revisión teórica. *Psicologia Escolar e*
468 *Educacional*, 21(3), 397-406.

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

24

- 469 Frankenburg WK.(1992) The Denver II: a major revision and restandardization of the Denver
470 Developmental Screening test. *Pediatrics*, 89, 91-7.
- 471 Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2013). *Compreendendo o desenvolvimento*
472 *motor-: bebês, crianças, adolescentes e adultos*. Porto Alegre (RS): AMGH Editora.
- 473 Guedes-Granzotti, R. B., Siqueira, L. S., Cesar, C. P. H. A. R., Silva, K., Domenis, D. R.,
474 Dornelas, R., & de Oliveira Barreto, A. C. (2018). Neuropsychomotor development and
475 auditory skills in preschool children. *Journal of Human Growth and Development*, 28(1),
476 35-41.
- 477 Henderson, SE; Sugden, DA; Barnett, AL. Movement assessment battery for children. Second
478 edition: examiner's manual. London: *Pearson Assessment*, 2007
- 479 Hirai, A. H., Kogan, M. D., Kandasamy, V., Reuland, C., & Bethell, C. (2018). Prevalence and
480 variation of developmental screening and surveillance in early childhood. *JAMA*
481 *pediatrics*, 172(9), 857-866.
- 482 Hutz, C. S., Bandeira, D. R., & Trentini, C. M. (2015). *Psicometria*. Porto Alegre (RS): Artmed
483 Editora.
- 484 Irwing P., Booth T., Hughes D.J. & editors (2018). *The wiley handbook of psychometric testing:*
485 *a multidisciplinary reference on survey, scale and test development*. Toronto (ON): John
486 Wiley & Sons.
- 487 Lamônica, D. A. C., & Britto, D. B. D. O. (2017). *Tratado de Linguagem: perspectivas*
488 *contemporâneas*. Ribeirão Preto (SP): Booktoy; 2017.
- 489 Lerner, A. J. (2013). Introduction to cognitive screening instruments: Rationale, desiderata, and
490 assessment of utility. In *Cognitive screening instruments* (pp. 1-14). Springer, London.
- 491 León, C. B. R., Almeida, Á., Lira, S., Zauza, G., Pazeto, T. D. C. B., Seabra, A. G., & Dias, N.
492 M. (2019). Consciência fonológica e habilidades iniciais de leitura e escrita na educação
493 infantil: Dados normativos preliminares. *Revista CEFAC*, 21(2).
- 494 Marini, B. P. R., Lourenço, M. C., & Della Barba, P. C. D. S. (2017). Systematic literature
495 review on models and practices of early childhood intervention in Brazil. *Revista Paulista*
496 *de Pediatria*, 35(4), 456.
- 497 Michel, E., Molitor, S., & Schneider, W. (2019). Motor Coordination and Executive Functions
498 as Early Predictors of Reading and Spelling Acquisition. *Developmental*
499 *neuropsychology*, 44(3), 282-295.
- 500 Montiel, J. M., & Seabra, A. G. (2012). *Teoria e pesquisa em avaliação neuropsicológica*. São

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

25

- 501 Paulo(SP): Editora Memnon.
- 502 Moura, O., Simões, M. R., & Pereira, M. (2013). Fluência verbal semântica e fonêmica em
503 crianças: funções cognitivas e análise temporal. *Avaliação Psicológica*, 12(2), 167-177.
- 504 Nieto, M., Ros, L., Medina, G., Ricarte, J. J., & Latorre, J. M. (2016). Assessing executive
505 functions in preschoolers using shape school task. *Frontiers in psychology*, 7, 1489.
- 506 Oliveira, L. L., Costa, V. M., Requeijo, M. R., Rebolledo, R. S., Pimenta, A. F., & Lemos, S.
507 M. (2012). Child development: agreement between the child health handbook and the guide
508 for monitoring child development. *Rev Paul Pediatr*, 30(4), 479-85.
- 509 Pasquali, L. (2013). *Psicometria: teoria dos testes na psicometria e na educação*. Brasília (DF):
510 Vozes.
- 511 Machado, A. P. G., & Freitag, R. M. K. (2019). Pistas dos processos de decodificação que
512 levam à compreensão da leitura. *Letras de hoje*, 54(2), 132-145.
- 513 Reppold, C. T., Gurgel, L. G., & Hutz, C. S. (2014). O processo de construção de escalas
514 psicométricas. *Avaliação Psicológica*, 13(2), 307-310.
- 515 Rocha, G., & Martins, R. F. (2014). A apropriação de habilidades de leitura e escrita na
516 alfabetização: estudo exploratório de dados de uma avaliação externa. *Ensaio: Avaliação
517 e Políticas Públicas em Educação*, 22(85), 977-1000.
- 518 Rosa Neto, F. (2002). *Manual de avaliação motora* (Vol. 1). Porto Alegre (RS): Artmed-Artes
519 Médicas.
- 520 Santana, A. N. D., Melo, M. R. A., & Minervino, C. A. D. S. M. (2019). Instrumentos de
521 Evaluación de Funciones Ejecutivas: Revisión Sistemática de los últimos Cinco
522 años. *Avaliação Psicológica*, 18(1), 96-107.
- 523 Seabra A. G. & Capovilla F.C. (2012). Prova de consciência fonológica por produção oral. In
524 Seabra A, Dias N (Orgs.), *Avaliação neuropsicológica cognitiva: linguagem oral*, São
525 Paulo (SP): Memnon; 117-122.
- 526 Santos, M. J. D., & Barrera, S. D. (2017). The impact of training on phonological awareness
527 skills in writing preschoolers. *Psicologia Escolar e Educacional*, 21(1), 93-102.
- 528 Yılmaz, D., Bayar-Muluk, N., Bayoğlu, B., İdil, A., & Anlar, B. (2016). Screening 5 and 6 year-
529 old children starting primary school for development and language. *Turk J Pediatr*, 58(2),
530 136-144.

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

26

531 Tabela 1.

532 **Definição dos Construtos do Teste de Desenvolvimento Infantil.**

DOMÍNIO/CONSTRUTO	DEFINIÇÃO
1. LINGUAGEM	A linguagem é uma função complexa superior que depende de adequado aparato neurobiológico e social, sendo destacados aqui os estímulos do meio e as relações adaptativas que a criança precisa fazer ao longo de seu desenvolvimento. Considera-se aqui, como base para este trabalho, o modelo cognitivista de Piaget e interacionista de Vygotsky para o desenvolvimento da linguagem. Conceitualmente, a linguagem engloba as dimensões não-verbal e verbal, compreensiva e expressiva, oral e escrita, além de aspectos fonológicos, semânticos, sintáticos, lexicais e pragmáticos. Nesse estudo foi preconizada a linguagem verbal, em sua expressão e compreensão, por ser uma habilidade essencial para a fase de escolarização (Lamônica & Britto, 2017; Yilmaz et al., 2016).
1.1- Consciência fonológica	Corresponde a habilidades metafonológicas de manipulação dos sons da língua, relacionadas com a possibilidade de refletir sobre a estrutura das palavras, por meio de segmentação e transposição, por exemplo (Santos & Barrera, 2017). Inclui itens que avaliam a habilidade voltada para a detecção e manipulação dos aspectos sonoros de palavras, frases, sílabas e unidades menores.
1.2- Processamento sequencial	Relacionada com processos atencionais e organização lógico-verbal, importante para as dimensões compreensivas e expressivas da linguagem. Inclui item que avalia o processamento construtivo para tirar conclusão de uma história sequencialmente ilustrada.
1.3- Fluência Verbal Semântica e Fonêmica	Corresponde a habilidade de realização de associação semântica e fonêmica, por meio da memória, linguagem e funções executivas (Moura & Pereira, 2013). Inclui itens que avaliam a capacidade de evocar e expressar o máximo de palavras que iniciem com determinado fonema (FVF) ou que seja pertencentes a uma determinada categoria semântica (FVS).
1.4 Escrita	Habilidade de codificação, domínio gráfico, ortográfico e cognitivo (Rocha & Martins, 2014). Inclui itens que avaliam capacidade de conversão fonema-grafema, a ortografia e a escrita de palavras.
1.5- Leitura de palavras	Processo de decodificação que leva a processos mais complexos, como a compreensão. Relacionada com a correspondência entre fonemas e grafemas (Machado & Freitag, 2019). Inclui itens que avaliam a habilidade do reconhecimento e decodificação de palavras.
1.6 – Leitura-Interpretação de Texto	Relacionada com habilidade mais complexa de leitura, voltada para a extração e uso das informações obtidas por meio da leitura (Machado & Freitag, 2019). Inclui itens que avaliam o entendimento do significado global do texto ao associar o conteúdo lido ao contexto do texto, interpretando o mesmo, aos usos sociais da escrita e ao seu conhecimento de mundo.
2. FUNÇÕES EXECUTIVAS	As FEs são um domínio cognitivo, comportamental e socioafetivo de grande relevância para o ser humano. O modelo teórico utilizado é o de Diamond (2013) (Diamond, 2013) no qual o conceito das FEs é determinado como um mecanismo de controle cognitivo que direciona e coordena o comportamento humano de maneira adaptativa, permitindo mudanças rápidas e flexíveis do comportamento frente às novas exigências do ambiente. São apontados três grandes componentes das funções executivas: Inibição: envolve controle inibitório, incluindo autocontrole (inibição comportamental) e controle de interferência (atenção seletiva e inibição cognitiva). Memória de trabalho, dividida em verbal e não verbal (visoespacial) e Flexibilidade cognitiva, também chamada de flexibilidade mental.
2.1- Flexibilidade Cognitiva	Inclui itens que avaliam a capacidade do indivíduo em adaptar as escolhas às contingências. Implica na mudança ou alternância do curso das ações ou pensamentos de acordo com as exigências do ambiente (Diamond, 2013).
2.2- Memória de Trabalho	Inclui itens que avaliam a capacidade dos indivíduos em armazenar conteúdos aprendidos e que serão, posteriormente, utilizados. Esse tipo de memória arquiva, transitoriamente, informações consideradas relevantes para uma dada tarefa (Diamond, 2013).

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

27

2.3- Controle Inibitório	Inclui itens que avaliam a capacidade de responder seletivamente a determinados estímulos, manter a concentração neles por determinado período de tempo e inibir comportamentos impróprios. São medidos pelos “erros perseverativos” ou por erros de respostas a estímulos não- alvos (Diamond, 2013).
3. HABILIDADES MOTORAS	O desenvolvimento motor é um processo sequencial e contínuo relativo à idade cronológica, compreende motricidade fina, motricidade global, equilíbrio, esquema corporal, organização espacial e temporal. Caracteriza-se por estágios, nos quais há a progressão de um movimento simples, sem habilidade até as habilidades motoras complexas e organizadas. São quatro fases principais: motora reflexa, movimentos rudimentares, habilidades motoras fundamentais e habilidades motoras específicas. A maior dentre as fases do desenvolvimento motor da infância é a fase das habilidades motoras fundamentais. Salienta-se que, durante o desenvolvimento dessas habilidades, o indivíduo passa por três estágios distintos: inicial, elementar, maduro. (Gallahue et al., 2013).
3.1- Motricidade Ampla	Capacidade de realizar movimentos amplos coordenados. Inclui itens que avaliam as habilidades da criança em coordenar atividades físicas envolvendo os grandes músculos do corpo (Gallahue et al., 2013).
3.2- Equilíbrio	Capacidade do organismo de assumir e sustentar qualquer posição contra a força da gravidade, anulando as forças que agem sobre o corpo. Inclui itens que avaliam habilidade de manutenção de uma postura do corpo com um mínimo de mudança (equilíbrio estático) ou a manutenção da postura durante a execução de uma habilidade motora que tenda a desequilibrar a orientação do corpo (equilíbrio dinâmico) (Gallahue et al., 2013).
3.3- Motricidade Fina	Capacidade de controlar um conjunto de atividades de movimento de certos segmentos do corpo, com emprego de força mínima, a fim de atingir uma resposta precisa à tarefa. Inclui itens que avaliam habilidades de pequenos músculos do corpo, como os músculos dos pés, mãos, dedos, pulsos, lábios e pela destreza manual (como escrever, desenhar, costurar etc.) (Gallahue et al., 2013).

Tabela 2.
Exemplos de Itens excluídos.

Item	Domínio	IVCa	IVCr	IVCd
Atividade de União silábica: Agora eu vou lhe dizer vários pedaços de uma palavra. Quero que você junte esses pedaços, adivinhando que palavra forma: ba-na- na (banana)	Linguagem: Consciência Fonológica	0,80	0,59	0,79
Atividade de transposição fonêmica: Agora que já identificou os sons das palavras, você vai inverter esses sons: u-j-a-c (caju).	Linguagem: Consciência Fonológica	0,79	0,63	0,89
Atividade de leitura com 5 alternativas de resposta. Palavra: Pão	Linguagem Leitura	0,80	0,59	0,81
Atividade de escrita. Palavra: Massa	Linguagem Escrita	0,82	0,60	0,89
Atividade de arremesso de bola ao cesto: A terceira atividade com bola é um lançamento com bola de vôlei, você deve arremessar no cesto que está a sua frente. Vou mostrar e você vai testar uma vez, certo?	Habilidade Motora: Motricidade Ampla	0,80	0,53	0,80
Atividade de Pintura: Você deve pintar toda a maçã sem pintar para fora da linha. Está pronto? Então pode começar. (Pintar toda a figura de uma laranja de 10 cm de diâmetro).	Habilidade Motora: Motricidade Fina	0,83	0,72	0,90

Nota: IVCa: Índice de Validade de Conteúdo- Adequação; IVCr: Índice de Validade de Conteúdo- Relevância; IVCd: Índice de Validade de Conteúdo: Definição do Construto

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL
DE TRIAGEM

28

541 Tabela 3.

542 **Instruções modificadas pela análise dos juízes e e análise semântica.**

Domínio/Item	Redação inicial	Redação final	Justificativa da alteração	Etapa
Linguagem: Consciência Fonológica Transposição Silábica Itens: L7 e L8	Agora que já identificou os pedaços das palavras, você vai invertê-los . Vou lhe dizer pedaços de uma palavra e você, invertendo, vai adivinhar que palavra forma.	Agora que já identificou os pedaços das palavras, você vai inverter esses pedaços . Vou lhe dizer pedaços de uma palavra e você, invertendo, vai adivinhar que palavra forma.	Foram sugeridas alterações de algumas palavras ou formas verbais para tornar a instrução mais acessível e adequada à realidade da população-alvo. As alterações também permitem delimitar melhor a especificidade de cada item.	Análise de Juízes
Consciência Fonológica Transposição Fonêmica Itens: L13 e L14	Agora que já identificou os sons das palavras, você vai invertê-los . Vou lhe dizer sons de uma palavra e você, invertendo, vai adivinhar que palavra forma. Por exemplo, se eu lhe disser “i-o-b”, se invertermos os sons, formaremos a palavra boi.	Agora que já identificou os sons das palavras, você vai inverter esses sons . Vou lhe dizer sons de uma palavra e você, invertendo, vai adivinhar que palavra forma. Por exemplo, se eu lhe disser “i-o-b”, se invertermos os sons, formaremos a palavra boi.	Idem ao item anterior.	Análise de Juízes
Linguagem: Escrita Itens: L15 a L24	Olha há várias figuras com um espaço para escrita embaixo de cada uma. Primeiro eu vou dizer o que é cada figura e depois você deve escrever o nome delas embaixo, da forma como pensa ser correto . Vamos começar? A primeira é cachorro, depois vem o feijão, ilha, princesa, saci, mão, barco, pastel, violão e a barata. Veja que existe na folha a figura de cada uma delas! Preparado (s)? Vamos começar!	Olha há várias figuras com um espaço para escrita embaixo de cada uma. Primeiro eu vou dizer o que é cada figura e depois você deve escrever o nome delas embaixo, da forma como acha que é certo . Vamos começar?	Idem ao item anterior.	Análise de Juízes
Linguagem Leitura Itens: L25 a L34	No jogo anterior, nós escrevemos algumas palavras. Agora nós vamos ler outras palavras. Nessa outra folha você vai ver uma série de figuras . Cada figura tem 5 alternativas de resposta, ou seja, tem 5 palavras escritas, mas só uma está correta. Você deve marcar apenas aquela alternativa que você acha que corresponde corretamente à figura .	No jogo anterior, nós escrevemos algumas palavras. Agora nós vamos ler outras palavras. Nas próximas páginas, você vai ver várias figuras . Cada figura tem 5 alternativas de resposta, ou seja, tem 5 palavras escritas, mas só uma está correta. Você deve marcar apenas aquela que acha que é a certa .	Idem ao item anterior	Análise de Juízes
Habilidades Motoras: Motricidade Fina Itens: M11 a M13	Olha só esta folha, vamos levar o menino até a cesta de frutas? Você deve ligar os pontilhados da folha com um risco contínuo, sem tirar o lápis do papel e tente não riscar fora da linha . Está pronto? Então pode começar.	Olha só esta folha, vamos levar o menino até a cesta de frutas? Você deve ligar os pontilhados da folha com um risco sem tirar o lápis do papel e sem riscar fora da linha . Está pronto? Então pode começar.	A alteração foi proposta para simplificar a instrução e evitar que a criança fique confusa com várias informações de uma vez. Outra questão foi retirar o verbo “tentar”, para estabelecer a importância da instrução.	Análise de Juízes
Habilidades Motoras: Motricidade Fina Itens: M14 a M16	Agora nós temos aqui o desenho de um sorvete e você deve recortar tentando seguir pelo meio da linha preta da folha, sem retirar a tesoura do papel, tente não recortar fora da linha .	Agora nós temos aqui o desenho de um sorvete e você deve recortar seguindo pela a linha preta, sem retirar a tesoura do papel e sem recortar fora da linha .	Idem ao item anterior.	Análise de Juízes
Consciência Fonológica – Rima Itens: L1 e L2	Você sabe o que é rima? É quando o pedaço final de uma palavra se parece com o final de outra palavra. Por exemplo, a palavra sol rima com anzol, rima com farol. O que mais rima com sol?	Você sabe o que é rima? É quando o pedaço final de uma palavra combina , com o final de outra palavra. Por exemplo, a palavra sol rima com anzol, rima com farol. O que mais rima com sol?	As crianças entenderam melhor a atividade quando o avaliador trocou a palavra “Parece” por “combina”, tornando a instrução mais acessível.	Análise Semântica
Linguagem Fluência Verbal Semântica	Essa é nossa última atividade com palavras: eu vou marcar 1 minuto e você deverá dizer o maior número possível de palavras que seja da categoria Alimento . Por exemplo, pipoca. Agora diga você algum alimento. Vamos começar!	Essa é nossa última atividade com palavras: eu vou marcar 1 minuto e você deverá dizer o maior número possível de palavras que sejam coisas de comer . Por exemplo, pipoca.	Não houve problemas na compreensão da instrução inicial, no entanto, após a leitura da instrução, as crianças perguntaram se “Categoria Alimentos” era a mesma coisa	Análise Semântica

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE BATERIA INFANTIL DE TRIAGEM

29

Item: L42	Agora diga você alguma coisa que seja de comer... Vamos começar!	que "Coisas de Comer". Para facilitar o entendimento, optou-se por fazer a alteração.	
Funções Executivas: Controle Inibitório Item: F1	Você fará a mesma coisa com esta figura da banana, não importa a posição que ela esteja. Aqui está o grupo de figuras que você deve procurar e marcar. Faça o mais rápido que você puder. Está pronto (a)?Pode começar!	Você fará a mesma coisa com esta figura da banana, não importa a posição que ela esteja. Por exemplo: virada para de um lado ou para outro, de cabeça para baixo ou para cima. Aqui está o grupo de figuras que você deve procurar e marcar. Faça o mais rápido que você puder. Está pronto (a)?Pode começar!	Após a leitura da instrução, quando questionados; "Como assim?" Os avaliadores entenderam que citar exemplos facilitaria o entendimento. Portanto foram incluídos exemplos do posicionamento da figura para especificar melhor que tipo de posicionamento as crianças iriam encontrar.

Análise Semântica

Tabela 4
Exemplos dos itens elaborados.

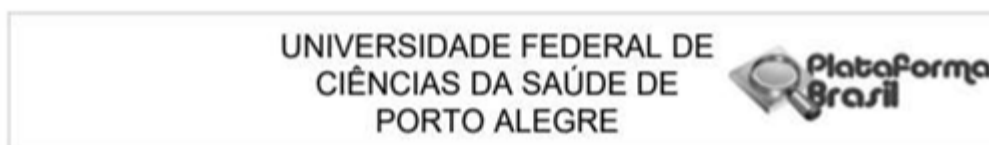
Item	Domínio	IVCa	IVCr	IVCd
Agora vamos fazer o contrário. Eu vou lhe dizer a palavra e você vai separar os pedaços dela. Por exemplo, se eu lhe disser "gato", os pedaços dessa palavra serão ga-to. Vamos lá? L6 - Bicicleta R: _____ (1) certo (0) errado () NR	Linguagem: Consciência Fonológica: Separação silábica	1	1	1
Uma palavra é formada por vários pedaços e cada pedaço é formado por sons. Por exemplo: a palavra ovo tem três sons (o-v-o). Agora eu vou lhe dizer vários sons de uma palavra. Quero que você junte esses sons, adivinhando que palavra forma. L10 - B-o-l-a R: _____ (1) certo (0) errado () NR	Linguagem: Consciência Fonológica: União Fonêmica	0,89	0,90	0,89
Lembre que cada figura tem 5 alternativas de resposta, ou seja, tem 5 palavras escritas, mas só uma está correta. Você deve marcar apenas aquela alternativa que você acha que é a correta. L27- Cobra (1) certo (0) errado Marcou opção (1) Latro (2) Corba (3) Jacaré (4) Cobra (5) Copra	Linguagem Leitura	0,89	1	0,89
Este texto é sobre uma menina e sua família. Leia com bastante atenção para responder algumas perguntas. Você vai ler da forma que achar mais adequada, de forma silenciosa ou em voz alta. Após, terão 5 perguntas sobre o texto para responder. Vamos começar? L40- Qual é o trabalho do avô Mário? () feirant () professor () dono do supermercado () bombeiro () médico	Linguagem Interpretação de texto	0,90	1	0,89
Jogo do tipo amarelinha: Você pula em uma perna só no número 3 e com a mesma perna no número 4. M3 – Pular com o apoio unipodal sem trocar a perna. (1) Não conseguir (2) Conseguir, mas cair (4) Apoiar o outro pé (5) Conseguir, mas tocar no chão com as mãos ou uma das mãos. (7) Correto	Habilidade Motora: Motricidade Ampla e Equilíbrio	0,89	0,80	1
Desenho de um sorvete e você deve recortar seguindo pela linha preta , sem retirar a tesoura do papel e sem recortar fora da linha. M15- Recorte ondulado: Quantas vezes saiu fora da linha até 0,5 cm de afastamento.	Habilidade Motora: Motricidade Fina	0,90	1	1
As frutas que você deve procurar e marcar são: maçã e banana. Marque somente as que estiverem nesta mesma ordem: primeiro a maçã e depois a banana . Faça o mais rápido que você puder. F2 Nível 2 Maçã e Banana (Nº de acertos, não marcou a fruta, marcou outra fruta)	Funções Executivas Controle inibitório	0,89	1	1
Primeiro você irá olhar as figuras do jogo na mesa e eu vou marcar um tempo, depois eu vou virá-las para baixo e você terá que encontrar quantos pares dos opostos conseguir. Para isso, você terá 20 tentativas. Você está pronto? Pode começar. F4 Carta n.: _____ Carta n.: _____ (1) certo (0) errado Par De Figuras:	Funções Executivas Flexibilidade Cognitiva e Memória de Trabalho	0,81	0,89	0,80

Nota: IVCa: Índice de Validade de Conteúdo- Adequação; IVCr: Índice de Validade de Conteúdo- Relevância; IVCd: Índice de Validade de Conteúdo: Definição do Construto

ANEXOS

ANEXO A

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFCSPA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ELABORAÇÃO, VALIDAÇÃO E NORMATIZAÇÃO DE UMA BATERIA DE AVALIAÇÃO MULTIDISCIPLINAR INFANTIL.

Pesquisador: Caroline Reppold

Área Temática:

Versão: 6

CAAE: 45636515.5.0000.5345

Instituição Proponente: Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Envio de Relatório Parcial

Detalhe:

Justificativa:

Data do Envio: 13/12/2018

Situação da Notificação: Parecer Consubstanciado Emitido

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.117.410

Apresentação da Notificação:

A pesquisadora principal apresenta notificação para encaminhar relatório parcial.

Objetivo da Notificação:

Apresentar relatório parcial.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o documento de informações básicas do projeto:

Riscos:

Esta pesquisa não trará risco aos participantes.

Benefícios:

Esta pesquisa trará benefícios aos alunos, pois possibilitará a avaliação de seu desenvolvimento no processo de escolarização inicial.

Endereço: Rua Sarmiento Leite, 245

Bairro: Sarmiento

CEP: 90.050-170

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3303-8804

E-mail: cep@ufcspa.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DE
PORTO ALEGRE



Continuação do Parecer: 3.117.410

Comentários e Considerações sobre a Notificação:

O relatório apresenta descrição das etapas do projeto já realizadas. Há, também, justificativa para alteração do cronograma inicialmente proposto para a pesquisa.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Recomenda-se que, para o encaminhamento de projetos futuros, a pesquisadora observe que, de acordo com as normativas e resoluções vigentes, toda pesquisa apresenta riscos, ainda que mínimos.

Esses riscos devem ser explicitados nos documentos do projeto e informados aos participantes, bem como devem ser comunicados os procedimentos a serem adotados pela equipe de pesquisa caso esses riscos ocorram.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há óbices éticos.

Considerações Finais a critério do CEP:

De acordo com o parecer do Relator.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Envio de Relatório Parcial	Relatorio_Parcial_Projeto.pdf	13/12/2018 18:05:12	Caroline Reppold	Postado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 21 de Janeiro de 2019