

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO  
HUMANO

**Larissa Wagner Zanella**

**PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES, SECOND  
EDITION: VALIDAÇÃO E NORMATIZAÇÃO PARA CRIANÇAS  
BRASILEIRAS**

Porto Alegre  
2019

**Larissa Wagner Zanella**

**PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES, SECOND  
EDITION: VALIDAÇÃO E NORMATIZAÇÃO PARA CRIANÇAS  
BRASILEIRAS**

*Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Ciência do Movimento Humano.*

Orientadora: **Prof<sup>a</sup>PhD. Nadia Cristina Valentini**

Porto Alegre  
2019

**Larissa Wagner Zanella**

**PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES, SECOND EDITION:  
VALIDAÇÃO E NORMATIZAÇÃO PARA CRIANÇAS  
BRASILEIRAS**

Conceito final:

\_\_\_\_\_ em 10 de Junho de 2019.

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Raquel Saccani - UCS

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>Dr<sup>a</sup>. Giana Bitencourt Frizzo - UFRGS

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fernando Copetti - UFSM

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Flávio Antônio de Souza Castro - UFRGS

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>PhD. Nadia Cristina Valentini – UFRGS  
Orientadora

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho ao meu marido Odivan e minha filha Clara: à ele por estar ao meu lado desde o início; à ela por me ensinar que posso ser muito mais forte do que imaginava.*

## AGRADECIMENTOS

À **Universidade Federal do Rio Grande do Sul** e a **Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança** pela oportunidade em realizar um curso de doutorado de extrema qualidade.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior – **CAPES** – pela concessão de bolsa de estudo durante a metade final do doutorado.

Ao **Instituto Federal do Rio Grande do Sul – Campus Sertão**, pelo apoio.

À **banca avaliadora**, prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> **Raquel Saccani**, prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> **Giana Bittencourt Frizzo**, prof. Dr. **Flávio de Castro** e prof. Dr. **Fernando Copetti** pela disponibilidade, atenção e pelas generosas contribuições.

Às **escolas parceiras e aos pais das crianças participantes**, por concordarem, acreditarem e confiarem nesse estudo, autorizando a participação das crianças.

Às **crianças**, por aceitarem e entrarem nessa “brincadeira de gente grande”.

Ao **prof. Dr. Fernando Copetti e seu grupo de pesquisa** da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), por contribuírem fundamentalmente nesse estudo. Somos imensamente gratas pela parceria na coleta de dados.

Ao grupo de pesquisa **GAIM** – Grupo de Avaliações e Intervenção Motora. À minha querida amiga **Mariele**, que esteve ao meu lado desde a minha entrada nesse grupo em 2011; uma guria imensamente criativa, empenhada, disponível, cuja parceria e amizade atingiu limites além do campo profissional. “Mariola”, mesmo distante fisicamente nestes últimos anos, te levo sempre comigo. Ao nosso subgrupo dentro do GAIM: **Glauber, Rodrigo e Felipe**, que dividiram comigo as angústias e alegrias do processo de construção de um doutorado, a companhia em diversas aulas, os momentos de análise pessoal e profissional regados à muito café na cantina. Enfim, o suporte que recebi de vocês foi tão grande nesses anos, que seria impossível expressar apenas com palavras; um agradecimento especial direcionado ao **Glauber**, que não mediu esforços para ajudar-me na análise e interpretação dos dados. Ele, por diversas vezes deixou de lado seus próprios compromissos ou analisou dados enquanto segurava o pequeno Joaquim no colo, simplesmente para contribuir nessa pesquisa. Meu amigo, sou profundamente grata à ti... tu tens um coração grandioso! À **Eloá**, essa grande amiga que o doutorado me presenteou. Uma pessoa extremamente generosa, sempre disposta à ouvir, contribuir e dividir sua experiência profissional e de vida. Obrigada também à tua família, que me acolheu em casa durante o processo de coleta. Obrigada por todo o apoio (literalmente integral) durante esse período. À **Daniela**, minha “filha acadêmica”, que cresceu e hoje alça vôo independente na vida acadêmica. Às queridas **Luana, Caroline, Keila e Alessandra**, pela parceria durante o mestrado e doutorado.

Às queridas **Sara Dall’Alba e Karine Diehl Pinheiro**, por auxiliarem no processo de coleta de dados e troca de experiências, o papel de vocês foi fundamental nesse estudo.

À minha **orientadora**, professora **PhD. Nadia Cristina Valentini**, por ser a melhor “mãe acadêmica” que eu poderia ter. Paciência, disposição, generosidade e firmeza são características que a descrevem. Até esse momento, foram aproximadamente oito anos de convivência, e, valorosos ensinamentos (acadêmicos e pessoais) da sua parte. Um período em que houveram muitos “puxões de orelha”, lágrimas, sorrisos e realizações, os quais ensinaram-me a ser cada vez mais forte na busca dos meus objetivos. Mais ainda, agradeço a persistência, a confiança e a disponibilidade. Sinto-me privilegiada por acompanhar de perto (mesmo que por um curto período) sua atuação acadêmica tão responsável, competente e íntegra.

Ao **Odivan**, pelo seu amor, compreensão e dedicação. Por estar ao meu lado em todos os momentos, ouvindo meus desabafos e encorajando meus propósitos. Obrigada também por suportar firmemente meus momentos de instabilidade durante esse processo de doutoramento. À **Clara**, minha passarinha, por mostrar-me em cada gesto e sorriso, que tenho força e posso ir além. Obrigada por chegar exatamente nesse momento. À vocês dois, por tornarem meus dias mais alegres, musicais e cheios de esperança.

À **toda minha família**, que nunca cansou de apoiar e incentivar as minhas escolhas. Agradeço, principalmente, aos **meus pais**, Hilário e Noeli, por serem exemplo constante de coragem, determinação, responsabilidade, comprometimento e amor. Sou profundamente grata à vocês, meus professores da vida.

**À todos os citados e todos(as) que, de qualquer forma, estiveram presente nesses anos de dedicação**, deixo o meu sincero e profundo sentimento de **GRATIDÃO!**

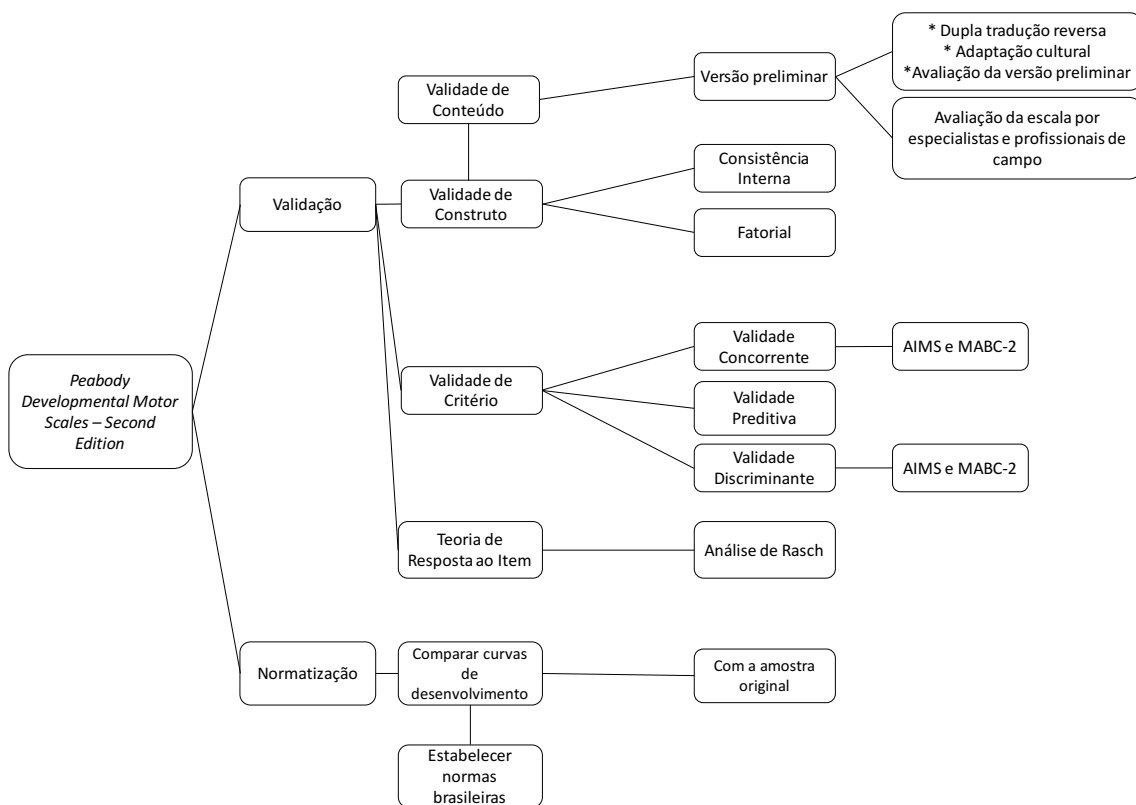
## APRESENTAÇÃO

A iniciativa para esta pesquisa teve origem em um ponto principal: durante a pesquisa desenvolvida no mestrado, verificamos os efeitos de um programa de intervenção motora para crianças com Desordem Coordenativa Desenvolvimental (DCD). Naquele estudo, observamos que um programa estruturado de intervenção motora demonstrou ser bastante eficiente para minimizar os atrasos motores apresentados por essas crianças. Após a pesquisa e importantes revisões de literatura, constatamos que a intervenção precoce seria fundamental, no entanto, existe uma grande dificuldade em intervir para a faixa etária entre 2 e 5 anos, a qual se concentra na falta de instrumentos adequados para diagnóstico preciso e planejamento específico de ações. Para que os programas interventivos sejam realmente eficientes, é fundamental que os profissionais contem com instrumentos de avaliação adequados e validados para a população investigada. Nesse momento, verificamos a necessidade de obter um instrumento capaz de avaliar diferentes domínios motores (motricidade grossa e fina) de crianças desde o seu nascimento até os 71 meses de idade (primeira e segunda infância). Verificou-se a necessidade profissional e científica de ter um instrumento confiável para avaliar o comportamento motor infantil, e principalmente, que contemplasse a faixa etária dos 18 meses até três anos (faixa etária carente de instrumentos de avaliação de habilidades motoras).

Na busca da adequada apresentação dos resultados desta pesquisa, a tese foi organizada em quatro artigos. O conteúdo da tese foi disposto em cinco capítulos, iniciando com a introdução e apresentação dos objetivos. No capítulo 1, a exposição dos referenciais teóricos que nortearam e conduziram o presente estudo. Neste capítulo serão abordados aspectos de desenvolvimento motor infantil, *Peabody Developmental Motor Scales – Secon Edition (PDMS-2)* e processos de validação. Após a revisão de literatura, nos quatro capítulos que seguem, os resultados da pesquisa serão apresentados.

Para uma melhor compreensão por parte do leitor, apresentamos abaixo um organograma de organização da pesquisa. No final do trabalho são apresentadas as considerações finais do estudo interligando os principais

resultados obtidos na pesquisa com a importância para prática profissional e científica. Informações adicionais sobre o instrumento, termo de consentimento institucional e para as crianças estão disponibilizados em Anexos (A; B; C; D; E) e Apêndices (A; B; C).



Organograma com etapas da tese



## RESUMO

**Introdução:** A identificação do nível de desenvolvimento motor em crianças devem ser conduzidos utilizando instrumentos confiáveis e válidos para que os resultados sejam confiáveis. Diversos instrumentos são utilizados na finalidade de avaliar o comportamento motor infantil no mundo todo, entretanto, verifica-se a necessidade de confirmar sobre o quão válidos são esses instrumentos para identificar e acompanhar o desenvolvimento motor desde o nascimento até a idade pré-escolar. Ainda mais, o quanto esses instrumentos são capazes de prever os desempenhos futuros das crianças, bem como em um contexto cultural diferente da amostra normativa.

**Objetivos:** O presente estudo teve os seguintes objetivos: **artigo (1)** investigar a validade de construto do *Peabody Developmental Motor Scales-Second Edition* (PDMS-2) para crianças brasileiras; **artigo (2)** verificar a validade de critério do PDMS-2 através da validade concorrente, validade preditiva e discriminante; **artigo (3)** investigar as propriedades de medida do PDMS-2 em crianças; **artigo (4)** avaliar e descrever as curvas de desempenho motor grosso e fino para a idade, comparar o desempenho motor das crianças brasileiras com a amostra original, e, estabelecer normas para a população brasileira.

**Métodos:** Para contemplar cada um dos objetivos foram utilizados os seguintes métodos: **artigo (1)** para a validade de conteúdo, participaram do estudo 13 profissionais: quatro professores bilíngues, três professores universitários, dois profissionais de saúde para o processo de validade de face e quatro doutorandos em educação física. Para a validade de construto, uma amostra composta por 637 bebês e crianças (325 meninas e 312 meninos) com idade entre zero e 71 meses ( $n=399$  0-23 meses;  $n=238$  24-71 meses) foi avaliada com o PDMS-2; **artigo (2)** para a validade concorrente e discriminante, um grupo de 21,42% da amostra original ( $n=637$ ) foi avaliado com o PDMS-2 e com outros testes com o mesmo construto ou um construto correlato. Para os bebês de zero à 18 meses ( $n=69$ ) foi administrado o PDMS-2 e a AIMS; e para as crianças com idade entre 36 e 71 meses ( $n=67$ ) foi administrado o PDMS-2 e o MABC-2 em um intervalo de tempo de no máximo cinco dias. Para a validade preditiva, 17% da amostra total fizeram parte dessa etapa, ou seja, 108 crianças com idade na 1ª avaliação entre 0 e 71 meses foram acompanhadas longitudinalmente por quatro meses; **artigo (3 e 4)** para a análise de Rasch e avaliação das curvas de desempenho, participaram 637 crianças (51% meninas) com idades entre 0 a 71 meses ( $M=21,7$ ,  $DP=18,6$ ).

**Resultados:** Os seguintes resultados foram encontrados: **artigo (1)** a versão brasileira do PDMS-2 (PDMS-2-BR) apresentou características psicométricas equivalentes à versão original; **artigo (2)** o coeficiente de correlação intraclasse com todas as subescalas da AIMS e PDMS-2 mostrou elevada correlação entre as baterias; diferentemente da análise de correlação entre PDMS-2 e MABC-2. A análise de regressão linear demonstrou efeito significativo da idade para todas as subescalas, indicando predição de desenvolvimento. A análise discriminante linear de Fisher indicou que a função com as subescalas reflexo, equilíbrio, locomoção, preensão e integração visuomotora foram capazes de discriminar de forma significativa as categorias da AIMS; o mesmo não foi

observado para as categorias do MABC-2; **artigo (3)** a maioria dos itens do PDMS-2 nas subescalas avaliaram os construtos pretendidos e eram essencialmente unidimensionais. Na sua maioria, os itens que apresentaram desajuste foram em função de valores altos no outfit. Doze itens apresentaram desajuste; **artigo (4)** houve um aumento significativo nos desempenhos motores de acordo com a faixa etária em todas as subescalas. Foram observadas diferenças significativas no desempenho motor entre a amostra brasileira e amostra normativa americana nas médias da subescala PDMS-2, e portanto, normas para a população brasileira foram estabelecidas.

**Considerações Finais:** Este estudo de validação assegurou que o PDMS-2 é capaz de mensurar as mudanças no desenvolvimento motor para crianças brasileiras. O PDMS-2 demonstrou compatibilidade com a AIMS, confiabilidade em prever desempenhos futuros e capacidade discriminante, portanto, habilita-se para acompanhar o desenvolvimento infantil, principalmente durante a primeira infância. Os resultados demonstraram que o PDMS-2 apresentou resultados satisfatórios quanto à sua construção, apresentando-se assim como um instrumento confiável para administração em nossa população. Além disso, verificou-se que se trata de um instrumento confiável para avaliar o desenvolvimento motor em crianças, seja relacionado à idade em um determinado momento, ou ao longo do tempo, e de seu uso para mensurar o impacto interventivo.

**Palavras-chave:** Crianças; Bebês; Desempenho Motor; Atraso Motor; Validação; Análise Rash; Normatização.

## ABSTRACT

**Introduction:** The identification of motor competence and delays in children should be conducted using reliable and valid instruments for reliable results. Several instruments are used for purpose of assessing child motor behavior worldwide. However, there is a need to confirm how valid these instruments are to identify and monitor motor development from birth to preschool age. Moreover, how these instruments are capable of predicting the future performances of children, as well as in a cultural context different from the normative sample.

**Aims:** The present study had the following objectives: **article (1)** investigate the construct validity of Peabody Developmental Motor Scales-Second Edition (PDMS-2) for Brazilian children; **article (2)** verify the PDMS-2 criterion validity through concurrent validity, predictive and discriminant validity; **article (3)** to investigate the measurement properties of PDMS-2 in children; **article (4)** evaluate and describe performance curves for age-related gross and fine motor development, to compare the motor performance of Brazilian children with original sample and establish norms for the Brazilian population.

**Methods:** In order to contemplate each of the objectives, the following methods were used: **article (1)** for the content validity, 13 professionals participated in the study: four bilingual teachers, three university professors, two health professionals for the face validity process and four doctoral students in physical education. For construct validity, a sample composed of 637 infants (325 girls and 312 boys) aged 0-71 months ( $n = 399$  0-23 months,  $n = 238$  24-71 months) was evaluated with PDMS-2; **article (2)** for concurrent and discriminant validity, a group of 21.42% of the original sample ( $n = 637$ ) was evaluated with PDMS-2 and other tests with the same construct or a correlate construct. For infants from zero to 18 months ( $n = 69$ ), PDMS-2 and AIMS were administered; and for children aged 36-71 months ( $n = 67$ ) PDMS-2 and MABC-2 were given within a maximum of five days. For predictive validity, 17% of the total sample were part of this stage, that is, 108 children with age in the 1st evaluation between 0 and 71 months were followed longitudinally for four months; **article (3 and 4)** for Rasch analysis and evaluation of performance curves, 637 children (51% girls) aged 0-71 months ( $M = 21.7$ ,  $SD = 18.6$ ) participated.

**Results:** The following results were found: **article (1)** the Brazilian version of the PDMS-2 (PDMS-2-BR) presented psychometric characteristics equivalent to the original version; **article (2)** the intraclass correlation coefficient with all AIMS and PDMS-2 subscales showed high correlation between the batteries; unlike the correlation analysis between PDMS-2 and MABC-2. Linear regression analysis showed significant age effect for all subscales, indicating prediction of development. Fisher's linear discriminant analysis indicated that the function with the reflex, balance, locomotion, gripping and visuomotor integration subscales were able to discriminate significantly the AIMS categories; the same was not observed for the MABC-2 categories; **article (3)** most PDMS-2 items in the subscales evaluated the intended constructs and were essentially one-dimensional. For the most part, the items that presented mismatch were due to high values in the outfit. Twelve items presented misalignment; **article (4)** there was a significant increase in motor performances according to age in all

subscales. Significant differences were observed in motor performances between the Brazilian sample and the American normative sample in the averages of the subscale PDMS-2, and therefore, new norms for the population were established.

**Final considerations:** This validation study ensured that the PDMS-2 can actually measure what it is intended to measure and that the results of the evaluation are statistically related to the performance data. PDMS-2 demonstrated compatibility with AIMS, reliability in predicting future performance and discriminant capacity, thus being able to monitor infant development, especially during early childhood. The results demonstrated that PDMS-2 presented satisfactory results in its construction, thus presenting itself as a reliable instrument for administration in our population. In addition, it has been found that this is a reliable instrument for assessing motor development in children that is age-related at any given time or over time.

**Keywords:** Children; Babies; Motor Performance; Motor Delay; Validation; Rash analysis; Normalization.

## LISTA DE FIGURAS

<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>39</b>
Figura 1. Modelos e cargas fatoriais para os grupos de crianças de 0-11 meses e 12-71 meses de idade .....	54
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>64</b>
Figura 1. Dispersão dos escores de média e diferença de subescalas e total pela análise gráfica de Bland & Altman .....	75
Figura 2. Dispersão dos escores dos subescalas do PDMS-2 por idade. ....	80
Figura 3. Escores das subescalas do PDMS-2 nos quatro períodos de avaliação. ....	82
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>99</b>
Figura 1. Mapa item-pessoa da subescala Reflexo .....	109
Figura 2. Mapa item pessoa da subescala Equilíbrio.....	111
Figura 3. Mapa item pessoa da subescala de Locomoção .....	115
Figura 4. Mapa item-pessoa da subescala de Controle de Objetos .....	117
Figura 5. Mapa item-pessoa da subescala Preensão .....	119
Figura 6. Curvas características, empíricas e de informação do Item IVM_57. Curvas em vermelho indicam a categoria de resposta “0”, curvas em azul indicam a categoria “1” e curvas em rosa indicam categoria de resposta “2”. ....	122
Figura 7. Item mapa pessoa da subescala de Integração Visuomotora .....	123
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>133</b>
Figura 1. Comparação das médias do escore bruto de Reflexos do estudo brasileiro com o original para cada idade .....	141
Figura 2. Comparação das médias do escore bruto de Equilíbrio do estudo brasileiro com o original para cada idade .....	141
Figura 3. Comparação das médias do escore bruto de Locomoção do estudo brasileiro com o original para cada idade.....	142
Figura 4. Comparação das médias do escore bruto de Controle de Objetos do estudo brasileiro com o original para cada idade .....	142
Figura 5. Comparação das médias do escore bruto de Preensão do estudo brasileiro com o original para cada idade .....	143
Figura 6. Comparação das médias do escore bruto de Integração visuomotora do estudo brasileiro com o original para cada idade.....	143

## LISTA DE TABELAS

<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>39</b>
Tabela 1. Características demográficas das crianças participantes .....	45
Tabela 2. Coeficiente de validade de conteúdo (CVC) e coeficiente de concordância de Gwet AC1 para clareza de linguagem e relevância para PDMS-2.....	50
Tabela 3. Estatísticas de confiabilidade do teste e confiabilidade de itens.....	51
Tabela 4. Média, desvio padrão e das subescalas do PDMS-2-BR nos seis grupos de idade e correlação com idade .....	53
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>64</b>
Tabela 1. Número estimado e número real de crianças por idade e por sexo..	68
Tabela 2. CCI entre as subescalas da AIMS e PDMS-2 para crianças de 0-11 meses; e entre as subescalas da MABC-2 e PDMS-2 para crianças de 3 à 5 anos e 11 meses. ....	74
Tabela 3. Média e desvio padrão dos escores brutos por faixa etária e comparação entre os momentos avaliados.....	77
Tabela 4. Frequência e percentual de crianças nas categorias de desempenho motor na avaliações ao longo do tempo .....	78
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>99</b>
Tabela 1. Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Reflexos do PDMS-2 .....	108
Tabela 2. Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Equilíbrio do PDMS-2 .....	110
Tabela 3. Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Locomoção PDMS-2 .....	113
Tabela 4. Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto biserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Controle de Objetos PDMS-2 .....	116
Tabela 5. Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto-bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Preensão PDMS-2.....	118

Tabela 6. Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto-bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Integração Visuomotora PDMS-2..... 120

**CAPÍTULO 5 ..... 133**

Tabela 1. Distribuição da amostra para o Brasil e Estados Unidos ..... 137

Tabela 2. Médias e comparações do desempenho motor (escore bruto) da população brasileira e americana por subescalas e idades.....

Tabela 3. Avaliação do escore bruto de Reflexos para cada idade ..... 144

Tabela 4. Avaliação do escore bruto de Equilíbrio para cada idade ..... 145

Tabela 5. Avaliação do escore bruto de Locomoção para cada idade ..... 146

Tabela 6. Avaliação do escore bruto de Controle de Objetos para cada idade ..... 148

Tabela 7. Avaliação do escore bruto de preensão para cada idade ..... 149

Tabela 8. Avaliação do escore bruto de Integração visuomotora para cada idade..... 151

Tabela 9. Tabela de normatização de dados da versão brasileira do PDMS-2 ..... 153

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACHS	Assessment of Children's Hand Skills
AFC	Análise Fatorial Confirmatória
AIMS	Alberta Infant of Motor Scales
Bayley II ou BSID II	Bayley Scales of Infant Development – Second Edition
Bayley III ou BSID III	Bayley Scales of Infant Development – Third Edition
BOT-2	Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency – Second Edition
CBRS	Child Behavior Rating Scale
CFI	Comparative Fit Index
CVC	Coefficiente de Validade de Conteúdo
DCD	Desordem Coordenativa Desenvolvimental
DP	Desvio Padrão
EIDP	Early Intervention Developmental Profile
GFI	Goodness-of-Fit
ICC	Coefficiente de Correlação Intraclasse
ITC	International Test Commission
M	Média
MABC	Movement Assessment Battery for Children
MABC-2	Movement Assessment Battery for Children – Second Edition
PDMS	Peabody Developmental Motor Scales
PDMS-2	Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition
PDMS-2-BR	Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition - Brasil
QMF	Quociente Motor Fino
QMG	Quociente Motor Grosso
QMT	Quociente Motor Total
r	Correlação
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
RVC	Razão de Validade de Conteúdo
TGMD-2	Test of Gross Motor Development – Second Edition
TGMD-3	Test of Gross Motor Development – Third Edition
TIMP	Test of Infant Motor Performance
TRI	Teoria de Resposta ao Item



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
1.1 Relevância do Estudo .....	20
1.2 Objetivos .....	22
1.2.1 Objetivo Geral .....	22
1.2.2 Objetivos Específicos .....	22
<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>23</b>
2.1 <i>Desenvolvimento motor de crianças de zero a seis anos</i> .....	23
2.1.1 Fases do desenvolvimento motor: compreender para investigar .....	23
2.2 <i>Avaliação motora na infância</i> .....	26
2.2.1 Peabody Developmental Motor Scales - Second Edition .....	27
2.3 <i>Processos de Validação e Normatização de Instrumentos</i> .....	32
2.3.1 Etapas do Processo de Tradução e Adaptação de Instrumentos .....	32
2.3.2 Validade de Conteúdo .....	32
2.3.3 Análise da Fidedignidade .....	33
2.3.4 Validade de construto .....	34
2.3.5 Validade de Critério .....	36
2.3.6 Normatização .....	37
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>39</b>
PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES – SECOND EDITION: Validade de Conteúdo e de Construto para crianças brasileiras .....	40
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>64</b>
PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES-SECOND EDITION: Validade de Critério .....	65
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>99</b>
TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM: Aplicação do Modelo Rasch para Análise de Itens do <i>Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition</i> .....	100
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>133</b>
PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES – SECOND EDITION: Cross- cultural e Normatização .....	134
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>194</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>196</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>213</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>217</b>

## INTRODUÇÃO

---

Pesquisas em desenvolvimento motor buscam investigar mudanças no comportamento motor dos indivíduos, os processos que estão subjacentes e os fatores que afetam essas mudanças (Payne & Isaacs, 2012). Na infância, o desenvolvimento motor é caracterizado pela aquisição de uma série de habilidades motoras, que possibilita à criança um amplo domínio do seu corpo em diferentes posturas (estáticas e dinâmicas); locomover-se pelo meio ambiente de diferentes formas (por exemplo, andar, correr, saltar); e manipular objetos (por exemplo, segurar um chocalho, chutar uma bola, escrever, recortar) (Santos, Dantas, & Oliveira, 2004). As habilidades motoras adquiridas na infância são cruciais para que as crianças possam tornar-se proficientes em tarefas relativas ao autocuidado, a integração social e as conquistas escolares ao longo da vida. O desenvolvimento motor na infância é especialmente sensível à interferência de fatores que poderão contribuir ou prejudicar o desfecho de desenvolvimento neste período e assim influenciar decisivamente para a demonstração de atrasos motores (Clark, 2005).

Os atrasos motores podem ser amenizados com a avaliação e acompanhamento da trajetória do desenvolvimento; e, quando se fizer necessário, oportunizar a oferta de programas compensatórios para essas crianças. Entretanto, para o planejamento de uma intervenção motora adequada, é fundamental uma avaliação criteriosa que exceda a avaliação clínica; avaliações motoras são fundamentais para a detecção e discriminação de atrasos destas crianças em relação a trajetória do desenvolvimento de uma população. Ainda mais, a implementação de políticas de prevenção para as crianças expostas a riscos e acompanhamento do cumprimento de metas e novas competências ao longo do tempo só é possível com avaliações precisas utilizando instrumentos validados e normatizados (Saccani & Valentini, 2012; Spittle, Doyle, & Boyd, 2008; Valentini & Saccani, 2012).

Avaliar e compreender o desenvolvimento motor tem sido, na atualidade, um dos principais objetivos de muitos investigadores da área (Clark & Metcalfe, 2002; Clark, 2005; Haywood, Kathleen, Getchell, & Nancy, 2014; Saccani, Valentini, Pereira, Müller, & Gabbard, 2013; Saccani & Valentini, 2009; Valentini & Rudisill, 2004). Pesquisadores tem se preocupado em avaliar o desenvolvimento motor de

crianças desde a primeira infância para a maior efetividade de medidas preventivas (Barnett, Hinkley, Okely, & Salmon, 2013; Valentini & Saccani, 2012). Diversos instrumentos avaliativos têm sido utilizados para este fim, os quais muitas vezes, provem de diferentes culturas. No Brasil, embora os pesquisadores disponham de variados instrumentos de avaliação motora, poucos são validados para a população brasileira. Isto torna a avaliação de nossas crianças um desafio, visto que não existem normas específicas para comparações com outras nacionalidades.

Entre instrumentos de avaliação motora validados no Brasil, destacam-se o *Test of Gross Motor Development – Second Edition* (TGMD-2) desenvolvido por Ulrich (2000), que avalia as habilidades motoras fundamentais de crianças de três a 10 anos e 11 meses de idade, validado no Brasil por Valentini (2012); o *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition* (MABC-2) desenvolvido por Henderson, Sugden, & Barnett (2007), utilizado como um dos critérios diagnóstico da desordem coordenativa desenvolvimental em crianças e adolescentes de três a 16 anos de idade, validado por Valentini, Ramalho, & Oliveira (2014), o *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) desenvolvido por Darrach & Piper (1994), validado e normatizado por Saccani & Valentini (2012a) e Valentini & Saccani (2012b) utilizado para avaliar o desenvolvimento motor de bebês em diferentes posturas desde o nascimento até os 18 meses de idade.

Entretanto, uma limitação permanece, os instrumentos relatados anteriormente (TGMD-2, MABC-2, AIMS) entre outros (por exemplo, *Bruininks-Oseretsky – Second Edition* [BOT-2], *Test of Infant Motor Performance* [TIMP]) não contemplam a avaliação motora de crianças com idade entre 19 e 35 meses. Para que pesquisadores e profissionais da saúde e educadores possam acompanhar o desenvolvimento motor infantil, sem lacunas de avaliação em idades específicas, é fundamental ter a disposição instrumentos de avaliação que sejam capazes de avaliar o desenvolvimento das crianças desde o nascimento até o final da segunda infância.

O PDMS-2 desenvolvido por Folio & Fewell (2000) é um teste amplo, estabelecido a partir de curvas do desenvolvimento infantil; o PDMS-2 é de administração detalhada que permite a avaliação de crianças desde o seu nascimento até os 71 meses de idade, abrangendo, portanto, a faixa etária carente de acompanhamento no Brasil e possibilita o acompanhamento do desenvolvimento

motor até o final da segunda infância. O PDMS-2 é um instrumento bastante utilizado em pesquisas científicas, bem como, em acompanhamento do desenvolvimento e planejamento de intervenções motoras para crianças. Pesquisadores, professores e terapeutas, por exemplo, da Austrália (Brown, Burns, Watter, Gibbons, & Gray, 2015; Piek, Hands, & Licari, 2012; Slater, Hillier, & Civetta, 2010), Portugal (Saraiva, Rodrigues, Cordovil, & Barreiros, 2013), Estados Unidos (Connolly, McClune, & Gatlin, 2012) e Bélgica (Van Waelvelde, Peersman, Lenoir, & Smits Engelsman, 2007) utilizam a PDMS-2. Entretanto, no Brasil, esse instrumento ainda não tem sido utilizado, possivelmente pela falta de conhecimento sobre as propriedades do mesmo e da carência de profissionais para a utilização na clínica e pesquisa. Já que a administração do PDMS-2 é simples e conta com a utilização de materiais lúdicos facilmente encontrados em domicílio, escolas, creches e centros de intervenções infantis, este teste pode ter um impacto e generalização importante no contexto tradicional.

Acompanhar e oportunizar tarefas motoras em que as crianças tenham condições de envolver-se com sucesso em tarefas motoras pode ser fundamental para alcançar benefícios em curto, médio e longo prazo na promoção da saúde infantil. Através de avaliações motoras adequadas e constantes é possível oferecer oportunidades de prática motora com base nas necessidades individualizadas das crianças e em períodos críticos do desenvolvimento. Entretanto, para isso é essencial que profissionais possam contar com ferramentas adequadas à realidade cultural das crianças; e com identificação completa para a implementação de programas de avaliação e acompanhamento ao longo do tempo.

### **1.1 Relevância do Estudo**

Este estudo é relevante em função de algumas características fundamentais, entre as quais:

(1) do número limitado de instrumentos validados e normatizados que avaliam o desenvolvimento motor de crianças no Brasil;

(2) da importância de uma versão brasileira adaptada e validada do PDMS-2 para a realização de pesquisas e avanço científico na área de desenvolvimento motor e saúde, principalmente em idades que instrumentos validados não estão disponíveis;

(3) da possibilidade de utilização do PDMS-2 pelos profissionais da área da saúde para o acompanhamento do desenvolvimento da motricidade na infância e para a implementação de programas interventivos;

(4) da facilidade de aplicação do teste em crianças com déficits de atenção, com problemas de linguagem e atrasos cognitivos, sendo importante para descrever o desempenho motor e planejar intervenções mais adequadas para crianças com essas características;

(5) da escassez de instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor que contemplem toda a faixa etária da primeira e segunda infância;

(6) de detectar os atrasos com especificidade permitindo ao profissional da saúde propor intervenções pontuais em determinados períodos mais críticos do desenvolvimento;

(7) possibilitar a descrição do desenvolvimento das crianças brasileiras entre 0 e 6 anos os quais podem auxiliar na compressão de trajetórias de desenvolvimento e conseqüentemente refletir em medidas sócio governamentais ou de possíveis avanços teóricos acrescentados à prática profissional e à pesquisa;

(7) da limitação de estudos nacionais descrevendo e caracterizando o desenvolvimento de habilidades motoras grossas e finas de crianças até os seis anos.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivo Geral

Traduzir e adaptar transculturalmente para o Brasil o PDMS-2, examinar a validade da versão traduzida e adaptada, e descrever o desenvolvimento motor de crianças brasileiras de zero a 71 meses. Comparar as curvas de desempenho de uma amostra representativa com as curvas reportadas no estudo original de crianças americanas e estabelecer normas brasileiras se diferentes trajetórias forem observadas.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Este estudo contempla quatro objetivos específicos, os quais resultarão em um artigo científico para cada objetivo. Portanto:

**[Artigo 1]** Analisar a validade e fidedignidade do PDMS-2 para avaliação das habilidades motoras grossas e finas de crianças brasileiras com idade entre zero e seis anos. Este artigo será traduzido e submetido à *Research in Developmental Disabilities*;

**[Artigo 2]** Verificar a validade de critério do PDMS-2 através da validade concorrente, validade preditiva e validade discriminante. Este artigo será traduzido e submetido ao *Jornal de Pediatria*;

**[Artigo 3]** Investigar as propriedades de medida referentes aos itens do PDMS-2 em crianças, utilizando a análise Rasch. Este artigo será traduzido e submetido à revista *Human Movement Science*;

**[Artigo 4]** Avaliar e descrever as curvas de desenvolvimento motor quanto à idade; comparar o desenvolvimento motor das crianças brasileiras avaliadas com o PDMS-2 com a amostra original; e caso seja necessário, estabelecer normas para a população brasileira. Este artigo será traduzido e submetido à *The Journal of Pediatrics*.

A revisão de literatura pretende compartilhar de forma breve, estudos que fundamentam os objetivos desta tese.

### *2.1 Desenvolvimento motor de crianças de zero a seis anos*

O termo desenvolvimento motor é utilizado para definir o desenvolvimento do movimento (Haywood et al., 2014). Refere-se ao processo de mudança no movimento, desta forma, a aquisição de novas habilidades está diretamente relacionada, não apenas à idade da criança, mas também às interações vividas com outros indivíduos, no ambiente e nas tarefas que induzem essas mudanças (Clark, 2005; Gallahue, Ozmun, & Goodway, 2013; Haywood et al., 2014). Portanto, o desenvolvimento motor acontece de forma dinâmica e é suscetível de ser moldado a partir de inúmeros estímulos externos (Clark & Metcalfe, 2002). Através deste processo o ser humano adquire novas e diversificadas habilidades motoras, as quais progredem de movimentos simples e desorganizados para a execução de habilidades motoras altamente organizadas e complexas (Clark & Metcalfe, 2002; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013). A interação entre aspectos relativos ao indivíduo, como suas características físicas e estruturais, ao ambiente em que está inserido e à tarefa a ser aprendida são determinantes na aquisição e refinamento das diferentes habilidades motoras (Clark & Metcalfe, 2002; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013).

A seguir serão abordadas brevemente, de forma mais específica, as fases motoras de crianças de zero a seis anos, uma vez que este período de desenvolvimento é contemplado no PDMS-2.

#### 2.1.1 Fases do desenvolvimento motor: compreender para investigar

O período reflexivo é caracterizado como um período de adaptação e transição da vida pré para a vida pós-natal. A fase inicia por volta do terceiro mês gestacional e é prolongada até aproximadamente duas semanas após o nascimento. Os reflexos neste período assumem a importante função de facilitar a sobrevivência da criança e abrir um diálogo com o meio ambiente (Clark & Metcalfe, 2002). Durante o período de movimentos reflexivos, duas categorias de movimento são

observadas: movimentos espontâneos e reflexos. Os movimentos espontâneos são movimentos, como chutar ou estender o braço, que não parecem ser provocados por um estímulo particular ou contexto ambiental (Thelen & Ulrich, 1991). Os movimentos reflexos, por outro lado, são movimentos relativamente estereotipados e respostas motoras a estímulos específicos. Comportamentos reflexos podem ser categorizados em dois tipos gerais: primitivos ou posturais. Os reflexos primitivos compreendem funções básicas necessárias para sobrevivência, como alimentação (por exemplo, sucção) e proteção a partir de estímulos potencialmente prejudiciais (por exemplo, moro e protrusão da língua). Reflexos posturais são aqueles que envolvem respostas a mudanças posturais em relação ao ambiente (Clark & Metcalfe, 2002; Clark, 2005; Gallahue et al., 2013; Haywood et al., 2014).

Embora os reflexos sejam vantajosos para facilitar a sobrevivência, um valor mais sutil dos reflexos, bem como movimentos espontâneos, é que eles "abrem um diálogo" com o mundo externo (Clark & Metcalfe, 2002). Com efeito, todos os comportamentos adaptativos ocorrem em resposta a estímulos sensoriais, bem como produzem consequências sensoriais. Para o movimento ser adaptável ele precisa ser flexível adaptado às tarefas e contexto. Uma vez que a criança se recuperou da transição traumática do pré ao pós-natal e começa a iniciar voluntariamente movimentos (Clark & Metcalfe, 2002; Clark, 2005; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013).

A passagem pelo período pré-adaptado é marcado pelo surgimento de movimentos voluntários, entretanto não é simplesmente devido a um desaparecimento ou a inibição dos comportamentos de movimentos reflexos. O início do período pré-adaptado é marcado pela aplicação de padrões sensório-motores rudimentares do bebê em direção ao objetivo de se tornar independente e adaptativo no mundo (Clark & Metcalfe, 2002; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013). Grande parte do primeiro ano de vida dos bebês é caracterizada pelo surgimento de comportamentos motores típicos, como rolar, sentar, engatinhar, alimentar e andar. Esses comportamentos não são pré-determinados, mas sim são pré-adaptados, refletindo uma predisposição do bebê para expor esses comportamentos. Conseqüentemente o período de pré-adaptação inicia quando os comportamentos da criança não são mais de reflexo e são caracterizados por movimentos comuns ao



desenvolvimento do ser humano, embora ainda desconectados (Clark & Metcalfe, 2002; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013).

O ambiente pode acelerar o surgimento de alguns comportamentos em alguns momentos e suprimir comportamentos em outros. O período pré-adaptado termina com o desenvolvimento da alimentação independente (como caracterizado pela coordenação olho mão ou coordenação visuomotora) e locomoção ereta independente (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013). Ambos os comportamentos são atingidos, em geral, no primeiro aniversário da criança (Clark & Metcalfe, 2002).

O período dos padrões fundamentais distingue-se pelo padrão de coordenação na locomoção e controle de objetos que servirão de base (ou "blocos de construção") para depois emergir em habilidades motoras culturalmente determinadas (Clark, 2005). O desenvolvimento das habilidades motoras fundamentais trata-se de um marco importante na infância. Nesse momento é possível observar o aumento do repertório motor, principalmente a partir do segundo ano de vida até a aquisição dos padrões de desenvolvimento mais eficientes das habilidades motoras, por volta do sexto ou sétimo ano de vida (Clark & Metcalfe, 2002; Clark, 2005; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013).

Durante este período, mudanças consideráveis no equilíbrio ocorrem e influenciam de forma efetiva o aprendizado de movimentar-se e manipular objetos. A estabilidade da cabeça e tronco permitem as explorações da criança no espaço e envolve a disposição da criança em manter-se em equilíbrio em relação a força de gravidade (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013). Neste período a organização da capacidade de locomoção é um aspecto fundamental para a criança interagir efetiva e eficientemente no ambiente (Clark & Metcalfe, 2002; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013). O controle de objetos organiza-se paralelo as melhoras no equilíbrio. O controle de objetos envolve o relacionamento da criança com os objetos de seu cotidiano e é caracterizada pela aplicação de força nos mesmos (chutar, arremessar, rebater) e a recepção de força deles (receber uma bola). Geralmente os movimentos de controle de objetos envolvem dois ou mais movimentos e muitas vezes empregam-se em conjunto com outras formas de movimento sequenciais (propulsão, saltos) (Clark & Metcalfe, 2002; Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013). A partir das manipulações variadas que a criança se engaja a motricidade fina sofisticada-se consideravelmente. Os

movimentos de motricidade fina são padrões de manipulação fundamentais que envolvem a coordenação mão-olhos e a utilização de pequenos músculos das mãos para uma variedade de comportamentos mais precisos (manipular objetos, escrever, recortar uma figura, pintar, etc) (Clark & Metcalfe, 2002). À medida que desenvolvem habilidades motoras, as crianças mesclam continuamente as habilidades que já possuem com aquelas que estão adquirindo para produzir movimentos mais complexos (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013).

É importante que durante a infância as crianças sejam envolvidas em atividades de exploração de movimentos, que permitam a formação de uma base sólida e diversificada de repertório motor para que ao longo da vida ela possa adaptar-se às mais variadas demandas de movimento (Clark & Metcalfe, 2002; Haywood et al., 2014). Assim, elas poderão atingir com êxito um padrão eficiente de movimento dessas habilidades, o que facilitará o engajamento em jogos, danças, esportes e atividades recreativas e sociais no decorrer da vida adulta (Gallahue, Ozmun & Goodway, 2013; Haywood et al., 2014).

As aquisições motoras nessa fase exigem força e desenvolvimento dos mecanismos de equilíbrio sensório motor, bem como, uma eficaz coordenação neuromotora (Haywood et al., 2014). O desempenho motor da criança é observado pelo aumento do nível de habilidade que as mesmas demonstram na realização de algumas atividades (D'Hondt et al., 2012; Valentini et al., 2015). A resposta a estas solicitações de complexidade crescente implica a aquisição da motricidade nas suas várias dimensões.

## *2.2 Avaliação motora na infância*

A detecção de problemas no desenvolvimento motor durante o primeiro ano de idade tem mostrado um alto valor preditivo para problemas observados na criança em médio e longo prazo (Anne, Evensen, Skranes, Brubakk, & Vik, 2009). A quantidade e a qualidade de habilidades motoras fornecem informações sobre a integridade do desenvolvimento e são considerados importantes indicadores para monitorar a saúde física e mental de crianças (Badr, Bookheimer, Purdy, & Deeb, 2009). Neste sentido, a avaliação do desenvolvimento motor nos primeiros anos de idade se destaca como um método preventivo para o encaminhamento destas crianças para serviços essenciais de diagnóstico e intervenção (Cameron, Maehle, &

Reid, 2005; Formiga & Linhares, 2011) bem como de acompanhamento de trajetórias desenvolvimentistas.

### 2.2.1 Peabody Developmental Motor Scales - Second Edition

O desenvolvimento de instrumentos para avaliar a motricidade precisa ser fundamentado em critérios de seleção diversos, entre eles podemos citar, por exemplo, idade e domínio investigado (motricidade fina ou ampla, força, etc) e possibilitar a mediação do planejamento de ações junto aos professores, pais, médicos ou terapeutas. As estratégias de ação junto à criança e suas famílias acerca dos desvios do desenvolvimento dependem essencialmente do conhecimento acerca da sequência de aquisições motoras. Compreender a sequência de aquisições motoras na infância é fundamental para a elaboração de propostas adequadas e adaptadas as novas demandas na vida de cada criança potencializando o desenvolvimento e prevenindo as possíveis limitações da criança (Willrich, Azevedo, & Fernandes, 2009).

Inicialmente o PDMS foi desenvolvido para avaliar o desenvolvimento motor de crianças com deficiência (Folio & DuBose, 1974). Esta versão inicial incluiu uma escala de avaliação do desenvolvimento motor e um conjunto sequencial de atividades programadas. Entretanto, haviam diversas críticas quanto a características específicas do teste (pontuação, aplicação, material, etc.) que geraram modificações posteriores, as quais originaram a segunda versão do instrumento: *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition* (PDMS-2) (Folio & Fewell, 2000), mais ampla e com possibilidade de uso para todas as crianças.

A pesquisa inicial que originou a escala era fundamentada por teorias do desenvolvimento motor, as quais consideram que o desenvolvimento e a aprendizagem motora podem ser potencializados por meio de prática e interação com o ambiente. Esta perspectiva requeria a análise qualitativa e quantitativa do desenvolvimento motor da criança. Resultados qualitativos se referem à qualidade observável quanto à execução do movimento e os resultados quantitativos se referem ao quanto a criança mostra-se apta a realizar os movimentos. Diversos pesquisadores defenderam a utilização dos dois critérios (qualidade e quantidade) para avaliar o desenvolvimento motor infantil (Knudson & Morrison, 2002; Ulrich,

2000). Consequentemente, esses critérios foram incluídos no PDMS-2. De acordo com Folio & Fewell (2000), a segunda edição do PDMS permite: estimar o desenvolvimento motor de uma criança em comparação com seus pares; identificar diferenças relativas no desenvolvimento motor grosso e fino; estabelecer metas individuais e objetivos para a terapia ou intervenção; monitorar o progresso individual da criança; e para ser utilizado como uma ferramenta de pesquisa.

Atualmente, dentre os vários instrumentos de avaliação referidos na literatura, a escala PDMS-2 (Folio & Fewell, 2000) destaca-se como sendo um dos instrumentos mais recentes no âmbito da avaliação do desenvolvimento infantil. O instrumento avalia dois domínios motores: motricidade grossa e motricidade fina. Cada domínio é composto por subescalas. O domínio de motricidade grossa contém quatro subescalas: (1) reflexos (8 tarefas somente para crianças com menos de um ano de idade); (2) equilíbrio (30 tarefas); (3) locomoção (89 tarefas); e (4) controle de objetos (24 tarefas somente para crianças acima de 12 meses de idade). O domínio de motricidade fina contém duas subescalas: (1) preensão (26 tarefas); e (2) integração visuomotora (72 tarefas). O PDMS-2 é muito utilizado em clínicas e ambientes de pesquisa para a avaliação e o acompanhamento do desenvolvimento infantil de crianças com idade entre 0 e 71 meses (Cools, De Martelaer, Samaey, & Andries, 2009; Piek et al, 2012; Slater, Hillier, & Civetta, 2010; Tieman, Palasino, & Sutlive, 2005).

A amostra normativa do teste foi baseada em 2.003 crianças (1.008 meninos e 995 meninas) de 46 estados dos Estados Unidos. A consistência interna dos itens de todos os subtestes do PDMS-2 foi investigada utilizando o coeficiente alfa de Cronbach (1951), onde 100% dos alfas dos subtestes alcançaram o valor de 0,70 a 0,90. Os alfas para os quocientes foram ainda maiores, todos os 18 quocientes foram superiores a 0,90. Em relação às demais propriedades psicométricas do PDMS-2, no estudo original, foi realizada a validade de constructo considerando a relação entre o conteúdo do teste com o desenvolvimento motor. O desempenho discriminatório apresentado pelo teste, quando aplicado em grupos diferentes, obteve um índice médio de correlação de 0,90. As correlações entre a pontuação do item e a pontuação total do teste foi realizada, e entre a pontuação do item com a pontuação em seu domínio, e a fidedignidade teste e re-teste, foram realizadas em dois grupos com idade média de 2 a 11 meses e 12 a 17 meses.

Estudos têm publicado diferentes etapas de processo de validação do PDMS-2. Por exemplo, um estudo desenvolvido na Holanda (van Hartingsveldt, Cup, & Oostendorp, 2005) investigou a confiabilidade teste-reteste, confiabilidade entre avaliadores, validade convergente e validade discriminante da subescala motora fina da PDMS-2. A amostra foi composta de 18 crianças com idade entre quatro e cinco anos com e sem atrasos na motricidade fina. Os escores obtidos foram comparados com o teste *Movement Assessment Battery for Children* (MABC). Os resultados apontaram dados excelentes para a confiabilidade teste-reteste e confiabilidade inter-avaliadores, cujos coeficientes de correlação variaram de  $r = 0.84$  à  $r = 0.99$ . A validade concorrente da subescala motora fina do PDMS-2 com o MABC também apresentou resultados satisfatórios. Entretanto, os autores relatam que o PDMS-2 identificou apenas 39% do grupo de crianças com atraso na motricidade e que esse teste não seria adequado para a identificação de atrasos na motricidade fina.

Outros três estudos de validade desenvolvidos dessa vez nos Estados Unidos, verificaram a validade concorrente entre o PDMS-2 e outros instrumentos. O primeiro estudo (Maring & Elbaum, 2007) foi desenvolvido na Flórida e verificou a validade concorrente entre a *Early Intervention Developmental Profile* (EIDP) e o PDMS-2 no domínio de motricidade grossa em 30 crianças. Os resultados demonstraram que a PDMS-2 e EIDP foram fortemente correlacionados ( $r = 0.91$ ). A segunda validade concorrente da PDMS-2 investigada por pesquisadores do Tennessee foi com a *Bayley Scales of Infant Development, Second Edition* (Bayley-II) (Connolly et al., 2006) para a faixa etária de 12 meses e incluiu 15 crianças. Correlações fracas foram encontradas entre os escores de idade equivalente do PDMS-2 para as subescalas de preensão, equilíbrio e integração visuomotora e da Bayley-II e alta correlação ( $r = 0,71$ ) entre os escores de idade equivalente para a subescala de locomoção do PDMS-2 e Bayley-II. O terceiro estudo foi desenvolvido também no Tennessee e verificou a validade concorrente da PDMS-2 com a terceira edição da *Bayley Scales of Infant Development* (Bayley-III) (Connolly et al., 2012) em 48 crianças. Os resultados demonstraram que os dois testes apresentaram uma correlação moderada. Correlações altas foram encontradas entre os escores totais das subescalas motoras grossa e fina da Bayley-III e do PDMS-2 para a idade entre 12 e 26 meses; correlações elevadas foram encontradas para quociente da escala

motora grossa para a idade entre 6 a 12 meses e correlações moderadas foram encontrados para os bebês mais jovens.

Para verificar o quanto diferentes instrumentos podem ser similares ou não em seus resultados em uma mesma amostra é utilizada a validação convergente. Um estudo desenvolvido na Bélgica (Van Waelvelde, Peersman, Lenoir, & Engelsman, 2007) verificou a validade convergente entre o PDMS-2 e o MABC-2, e a validade discriminante dos dois instrumentos em uma amostra de 31 crianças ( $M = 4,11$  anos  $DP = 6$  meses). Os resultados quanto à validade convergente demonstraram que os escores totais nos dois testes apresentou correlação forte ( $r = 0,76$ ). No entanto, quanto à capacidade dos dois testes para identificar crianças com dificuldades, o acordo entre eles foi baixa ( $k = 0,29$ ), com o PDMS-2 sendo menos sensível nesta população.

Outros estudos desenvolvidos em diversos países realizaram comparações entre os desempenhos das crianças com a pontuação normativa do PDMS-2 no estudo original americano. Um estudo desenvolvido na Índia (Tripathi, Joshua, Kotian, & Tedla, 2008) foi realizado com a avaliação de 300 crianças através do PDMS-2, com idade entre zero e 60 meses de idade. Os resultados indicaram que as pontuações das crianças indianas foram diferentes da amostra normativa ( $p < 0,001$ ), indicando a necessidade de adaptação do instrumento para a realidade cultural indiana. A PDMS-2 também foi validada no Irã a partir de uma amostra de 88 crianças ( $M = 18$  meses,  $DP = 2$ ) (Tavasoli, Azimi, & Montazari, 2014). Os resultados demonstraram que a consistência interna foi avaliada pelo alfa de Cronbach (0.92) e a confiabilidade do teste-reteste foram adequadas (Coeficiente de Correlação Intraclassa: ICC = 0.98). Os autores verificaram também a validade concorrente entre a PDMS-2 e a *Psychomotor Development Index*, a qual foi fortemente correlacionada para a subescala motora fina ( $r = 0.91$ ) e para a subescala motora grossa ( $r = 0.93$ ).

Em outro estudo, desenvolvido para examinar a sensibilidade cultural do PDMS-2 para a população portuguesa para crianças com idades entre 36 e 71 meses (Saraiva et al., 2013). A amostra contou com um total de 540 crianças (255 meninos e 285 meninas) provenientes de 15 escolas infantis municipais. Os resultados indicaram que a PDMS-2 é um instrumento válido para a população portuguesa, entretanto, apresentam diferentes perfis de desenvolvimento motor

entre crianças portuguesas e americanas, indicando possivelmente a necessidade de normas portuguesas.

As propriedades de avaliação do domínio de motricidade fina da PDMS-2 foram investigadas através da análise de Rasch (Chien & Bond, 2009). A amostra contou com a participação de 419 crianças com desenvolvimento típico e com atraso motor do Taiwan com idades entre zero e cinco (incluindo escala de classificação de desempenho, unidimensionalidade e análise por item). Os resultados indicaram que para 19 itens da subescala de preensão e para 52 itens da subescala de integração visuomotora, a categoria intermediária de pontuação poderia ser desconsiderada permitindo apenas categorias de respostas dicotômicas. A análise por ajuste do item e análise dos componentes principais sugeriu que a unidimensionalidade da subescala de preensão e da subescala de integração visuomotora pode ser obtida após a remoção de duas tarefas de preensão e oito tarefas de integração visuomotora.

As propriedades psicométricas do PDMS-2 também foram avaliadas com uma amostra de crianças com paralisia cerebral (Wang, Liao, & Hsieh, 2006). A amostra foi composta por 32 crianças com paralisia cerebral (27 a 64 meses) e as avaliações foram realizadas em três momentos (no início do estudo, depois de um mês e depois de três meses após a primeira avaliação). Os resultados indicaram que a composição motora do PDMS-2 apresentou adequado teste-reteste (ICC = 0.88 – 1.00). O coeficiente de sensibilidade para mudança variou de 1.6 a 2.1 e os coeficientes de capacidade de resposta de 1.7 a 2.3.

Em resumo, o PDMS-2 é um instrumento bastante amplo no que se refere à avaliação de domínios motores e abrangência de faixa etária na infância. Isso o torna uma ferramenta importante para auxiliar profissionais da saúde que atuam diretamente com avaliação do comportamento motor e intervenção motora infantil. No entanto, apesar de ter suas propriedades psicométricas testadas em vários países, constatou-se que no Brasil os profissionais não contam com qualquer procedimento de valiação dessa escala.

### 2.3 Processos de Validação e Normatização de Instrumentos

O processo de validação de instrumentos deve seguir passos rigorosos a fim de garantir a integridade de seu conteúdo, bem como, para garantir a aplicabilidade e reprodutibilidade de acordo com as normas originais do instrumento em questão.

#### 2.3.1 Etapas do Processo de Tradução e Adaptação de Instrumentos

A adaptação de instrumentos é uma tarefa que exige critérios, planejamento e rigor, a fim de manter as escalas precisas no que se refere a sua característica psicométrica (Cassepp-Borges, Balbinotti, & Teodoro, 2010). A *International Test Commission* (ITC) desde a década de 90 propõe diretrizes para a tradução e a adaptação de instrumentos de uma cultura para a outra (ITC, 2016).

Um dos fatores mais importantes a ser considerado na elaboração da primeira versão do instrumento em processo de adaptação e validação é a tradução da versão original. Nesta etapa, Vallerand (1989) sugere a possibilidade da tradução reversa que é aplicada também como um controle de qualidade adicional do processo. Nessa etapa todos os ajustes semânticos e de idiomas devem ser executados. A tradução reversa consiste em traduzir a versão revisada para o idioma nativo e tem como objetivo avaliar se a medida da versão traduzida realmente se propõe a avaliar o conteúdo real dos itens de acordo com a versão original (Pasquali, 2001).

A tradução reversa deve ser realizada por pelo menos dois tradutores (que não participaram da primeira tradução). Alguns autores sugerem avaliações criteriosas no processo, não só enfatizando os aspectos gramaticais, mas também em aspectos contextuais do termo ou palavra. A tradução reversa também deve ser utilizada como uma ferramenta prática para que o pesquisador comunique-se com o autor do instrumento original com o objetivo de avaliar se os itens têm em sua essência a mesma ideia que os itens originais.

#### 2.3.2 Validade de Conteúdo

Para garantir a aplicabilidade do instrumento a ser validade, são recomendadas outras investigações, além da tradução, como a representatividade e clareza dos itens, ou seja, a validade de conteúdo verificada através da validade de face ou aparente e da validade de conteúdo. A validade de face e a validade de



conteúdo são utilizadas para averiguar se o instrumento é pertinente a avaliar o que se propõe.

A validade de conteúdo consiste em se ter profissionais da área do instrumento, ou seja, “peritos” no assunto abordado. A equipe de peritos tem a função de rever os conteúdos do instrumento para caracterizar e identificar se os itens avaliados são apropriados (Pasquali, 2009). Na validade de face participam juízes-avaliadores, sendo a validação do conteúdo uma avaliação subjetiva (pessoal e opinativa) que verifica se o teste em questão mede o que ele se propõe a medir, pelo viés do conteúdo (Cassepp-Borges et al., 2010).

A validade de conteúdo é calculada através do Razão de Validade de Conteúdo (RVC) por se tratar de uma escala ordinal e a dimensionalidade pelo Kappa de Cohen por se tratar de uma escala nominal. O RVC foi criado com o objetivo de responder, de forma mais adequada, às necessidades deste tipo de validade. Esta estatística mede, ao mesmo tempo, a validade de conteúdo e o nível de concordância (índice de correlação de Kappa de Cohen) entre juízes (Balbinotti, 2005). Recomenda-se que os avaliadores dos itens sejam de no mínimo 3 experts de reconhecido saber na área específica (teórico e prático).

A avaliação dos itens é feita através de uma escala tipo *likert* para clareza e pertinência. A escala *likert* é graduada de 1 a 5, onde 1 representa “pouquíssima”, 2 representa “pouca”, 3 representa “média”, 4 representa “muita” e 5 representa “muitíssima” clareza ou pertinência. Para tanto, os avaliadores são questionados da seguinte maneira (Balbinotti, Benetti, & Terra, 2006): a) em relação à clareza: “Você acredita que este item está claro o suficiente para o entendimento da população em questão?”; b) em relação a pertinência: “Você acredita que este item é pertinente ao estudo e a população em questão?” e; c) em relação à dimensionalidade (Kappa de Cohen): “Qual das dimensões teóricas este item pertence?”. A partir destes procedimentos e das correlações estabelecidas entre as respostas dos juízes (acima de 0,8), torna-se possível ter a validade de conteúdo do instrumento de coleta (Cassepp-Borges et al., 2010).

### 2.3.3 Análise da Fidedignidade

A fidedignidade de um teste diz respeito à estabilidade no tempo e a consistência interna do mesmo. De acordo com Pasquali (2001), a fidedignidade

também pode ser representada através das expressões, consistência interna, confiabilidade, estabilidade, confiança e homogeneidade e pode ser avaliada utilizando-se do método teste/re-teste, método das formas paralelas ou alternativas, e ou pelos métodos decálculo da consistência interna (Método das Duas Metades, o de Kuder-Richardson e o Alpha de Cronbach).

- **Análise da Estabilidade Temporal**

A análise da estabilidade temporal é feita através do teste/reteste. O teste/reteste é outro método utilizado para avaliar a fidedignidade, precisão, de testes/escalas. O reteste pode ser realizado pelo mesmo avaliador do teste e/ou por avaliador diferente e na comparação entre os dois momentos, correlação alta (acima de 0,80) entre os resultados das duas avaliações são considerados valores satisfatórios, indicando a confiabilidade, estabilidade temporal do teste (Pasquali, 2001).

- **Consistência Interna**

O teste *Alpha de Cronbach* é o método mais utilizado para se avaliar a consistência interna (Cronbach, 1996). O instrumento é aplicado uma única vez, de um único modo e quanto mais similar for o conteúdo dos itens, maior será a consistência interna do instrumento em questão (Panzini, 2005). Conforme Fachel e Camey (2003), o objetivo da consistência interna é analisar se os itens possuem uma alta correlação entre si.

- **Análise de Objetividade**

A concordância entre o mesmo avaliador (intraavaliadores) e diferentes avaliadores (interavaliadores) em um teste determinará um índice de fidedignidade entre eles. A correlação esperada deve ter um valor acima de 0,80, o que garante que os resultados das avaliações foram conduzidos de forma correta.

#### 2.3.4 Validade de construto

A validade de constructo é considerada a forma mais fundamental de validade, pois constitui a maneira direta de verificar a hipótese da legitimidade da representação comportamental dos traços latentes (Pasquali, 2009). O conceito de

validade de construto foi elaborado com o artigo de Cronbach e Meehl (1955), embora o conceito já tivesse uma história sob outros nomes (validade intrínseca, validade fatorial e validade aparente [face validity]) (Pasquali, 2009). A validade de construto indica quando o teste mede adequadamente o constructo ao qual se propõe medir, é uma das etapas mais importantes no processo de validação (Pasquali, 2001). Diferentes classificações no que se refere aos tipos de validade de construto existentes são utilizadas.

- **Análise fatorial**

A análise fatorial é bastante utilizada quando aplicada a escalas que consistem de uma grande quantidade de itens ou na verificação da unidimensionalidade. Dois tipos de uso da análise fatorial podem ser identificados: o exploratório e o confirmatório.

A *análise fatorial exploratória* pode ser definida como um conjunto de técnicas multivariadas que tem como objetivo encontrar a estrutura subjacente em uma matriz de dados e determinar o número e a natureza das variáveis latentes (fatores) que melhor representam um conjunto de variáveis observadas (Brown & Moore, 2015). Ao analisar a estrutura das inter-relações de um determinado número de variáveis observadas, a análise fatorial exploratória define os fatores que melhor explicam a sua covariância (Damásio, 2012). As variáveis observadas “pertencem” a um mesmo fator quando, e se, elas partilham uma variância em comum, sendo são influenciadas pelo mesmo construto subjacente (Brown, 2006). Assim, um fator é uma variável latente (por exemplo, autoestima) que influencia mais de uma variável observada (por exemplo, ‘estou satisfeito comigo’; ‘tenho boas qualidades’; ‘sou uma pessoa de valor’), representando, assim, a covariância entre elas (Damásio, 2012).

A *análise fatorial confirmatória* refere-se a um conjunto de técnicas estatísticas que tem por objetivo verificar a qualidade dos itens do instrumento, bem como da escala em geral. Essa análise produz, para cada item, uma carga fatorial deste no fator, e esta carga fatorial indica a covariância entre o fator e o item (Damásio, 2013). Esse tipo de análise tem se tornado nos últimos anos um dos procedimentos de análises mais utilizados, onde uma característica essencial é que o investigador deve definir primeiramente todos os aspectos relevantes do modelo. Esses aspectos devem estar solidamente fundamentados na teoria prévia e na

evidência conhecida. Assim, deve-se especificar com anterioridade à análise quais fatores e quais indicadores formam o modelo, se existe relação ou não entre os fatores e assim sucessivamente.

- Validade Discriminante

De acordo com Pasquali (2001), esta técnica avalia a correlação significativa do teste/escala com outras variáveis com as quais o construto medido pelo mesmo deveria se correlacionar (validade convergente) e a não correlação ou correlação baixa e insignificante com as variáveis com que ele teoricamente deveria se diferenciar (validade discriminante) (Anastasi, Urbina, 2000; Pasquali, 2001). Para tal avaliação, estes aqueles autores propuseram um delineamento experimental sistemático para a abordagem simultânea de ambas validades denominado Matriz Multitraço-Multimétodo (Anastasi, Urbina, 2000).

Fachel e Camey (2003) propõem esta como dois tipos de validade acessadas em separado: validade convergente e validade discriminante. O primeiro tipo visa verificar “se a medida obtida substancialmente relacionada a outras formas de medida já existentes do mesmo construto”. O segundo tipo objetiva verificar se a medida avaliada não está se relacionando com algum construto diverso daquele pretendido, do qual deveria deferir (Fachel & Camey, 2003).

### 2.3.5 Validade de Critério

Consiste no grau de eficácia que ele tem em predizer um desempenho específico de um sujeito. O desempenho do sujeito torna-se, assim, o critério contra o qual a medida obtida pelo teste é avaliada. Evidentemente, o desempenho do sujeito deve ser medido/avaliado por meio de técnicas que são independentes do próprio teste que se quer validar (Pasquali, 2009).

A validade de critério é distinguida em dois tipos: (1) validade preditiva e (2) validade concorrente. A diferença fundamental entre os dois tipos é basicamente uma questão do tempo que ocorre entre a coleta da informação pelo teste a ser validado e a coleta da informação sobre o critério. Se estas coletas forem relativamente simultâneas, a validação será do tipo concorrente; caso os dados sobre o critério sejam coletados após a coleta da informação sobre o teste, fala-se em validade preditiva (Pasquali, 2009).

A validade concorrente pretende verificar se a medida de um teste/escala se relaciona a outras formas de medida já existentes do mesmo construto. Já a validade discriminante, visa analisar se a medida avaliada está se relacionando com algum construto diferente daquele pretendido. Segundo Cronbach (1996), a validade preditiva objetiva verificar o poder da escala de descrever um critério que será medido futuramente, ou seja, o desempenho futuro referente ao critério que está sendo medido. O intervalo de tempo entre as sessões é variável e depende do construto avaliado e circunstâncias variadas (Pasqualli, 2001). No caso deste tipo de validade, é preciso atender a duas situações bastante distintas. Primeiramente, quando existem testes comprovadamente validados para a medida de algum traço, eles certamente constituem um critério contra o qual se pode com segurança validar um novo teste. Entretanto, quando não existem testes aceitos como definitivamente validados para avaliar algum traço latente, a utilização desta validação concorrente é extremamente precária. Pode-se concluir que a validade concorrente só faz sentido se existirem testes comprovadamente válidos que possam servir de critério contra o qual se quer validar um novo teste e que este novo teste tenha algumas vantagens sobre o antigo (como, por exemplo, economia de tempo etc.) (Pasquali, 2009).

### 2.3.6 Normatização

As normas são o referencial mais amplamente utilizado para a interpretação de escores de um instrumento (Anastasi & Urbina, 2000). As normas procuram responder de forma mais precisa como determinado indivíduo se comporta em comparação a outros e, portanto, atribuem sentido aos escores obtidos no teste. São indispensáveis para que as escalas apresentem uma definição de como devem ser interpretados os resultados brutos obtidos durante a testagem.

As normas representam o comportamento típico de grupos de referência e fornecem uma interpretação adequada para os escores obtidos com as avaliações. Então, o desempenho do avaliado (escore) é localizado dentro de uma distribuição preexistente de escores ou dados obtidos a partir de um grupo adequado de comparação (Pasquali, 2001). As normas instrumentalizam os profissionais para adequada triagem de atrasos motores, assim como para propostas de intervenção direcionadas às alterações observadas (Sacconi & Valentini, 2012).

Para a transmissão de resultados de testes referenciados em normas, alguns métodos são mais comumente utilizados. O percentil é identificado como um método de fácil compreensão e cálculo. O escore percentil representa a posição do indivíduo testado em comparação a um grupo de referência que obteve escore igual ou inferior a um escore bruto (Saccani, 2013; Urbina, 2007). O escore padrão também é comumente utilizado para a conversão de escores brutos e é muito útil na comparação da posição relativa da medida de um indivíduo dentro do grupo ao qual pertence. E por fim, outro método utilizado é o Escore z que assim como o escore percentil e escore padrão, auxilia na compreensão de onde um determinado escore se encontra em relação aos demais em uma distribuição. O escore z indica o quanto acima ou abaixo da média um escore está em termos de unidades padronizadas de desvio (Urbina, 2007).

É fundamental que o profissional, ao escolher determinado instrumento, compreenda a forma de estabelecimento das normas pelos pesquisadores. É imprescindível compreender que elas representam o desempenho de uma determinada amostra em relação ao teste e dessa forma, as características demográficas dos indivíduos avaliados precisam ser sempre consideradas. Ressaltando que as normas só terão sentido para amostras semelhantes (Saccani, 2013; Urbina, 2007).

Portanto, quando um instrumento contém validade para uma população específica, ele deve ter novas normas estabelecidas para uma melhor representação desta população. Figueiredo e Pinheiro (1998) enfatizam a importância de se padronizar o teste para o grupo específico no qual será utilizado, pois sabe-se que há várias diferenças na cultura, no tecido social, na linguagem, nível socioeconômico, entre outras. Diante disso, percebe-se a necessidade de que instrumentos produzidos em países diferentes sejam complementados com estudos de normatização para os lugares onde serão utilizados.

Este capítulo apresenta o primeiro artigo da tese intitulado “**PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES – SECOND EDITION: Validade de Conteúdo e de Construto para crianças brasileiras**”.

## PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES – SECOND EDITION: Validade de Conteúdo e de Construto para crianças brasileiras

---

### RESUMO

**Introdução:** Diferentes instrumentos têm sido utilizados para a detecção de atrasos motores, entretanto, os instrumentos mais confiáveis e reconhecidos mundialmente, foram desenvolvidos para crianças de culturas distintas. Portanto, o objetivo do presente estudo foi investigar a validade de construto do *Peabody Developmental Motor Scales-Second Edition* (PDMS-2) para crianças brasileiras. **Métodos:** Para a validade de conteúdo, participaram do estudo 13 profissionais: quatro professores bilíngues, três professores universitários, dois profissionais de saúde para o processo de validade de face e quatro doutorandos em educação física. Para a validade de construto, uma amostra composta por 637 bebês e crianças (325 meninas e 312 meninos) com idade entre zero e 71 meses (n=399 0-23 meses; n=238 24-71 meses) foi avaliada com o PDMS-2. **Resultados:** Os resultados do presente estudo demonstraram que a versão brasileira do PDMS-2 (PDMS-2-BR) apresenta características psicométricas equivalentes à versão original. **Considerações Finais:** Este estudo de validação assegurou que o PDMS-2 realmente pode mensurar o que se pretende medir e que os resultados da avaliação estão estatisticamente relacionados com os dados de desempenho.

**Palavras-Chave:** Validação de instrumentos; Validade de conteúdo; Validade de construto; Bebês; Crianças; Desempenho motor; Comportamento Motor.

---

### ABSTRACT

**Introduction:** The identification of motor competence and delays in children should be conducted using valid instruments for reliable results. Therefore, the objective of the present study was to investigate the construct validity of the *Peabody Developmental Motor Scales-Second Edition* (PDMS-2) for Brazilian children. **Methods:** For the validity of content, 13 professionals participated: four bilingual teachers, three university professors, two health professionals for the face validity process and four doctoral students in physical education. For construct validity, a sample composed of 637 infants (325 girls and 312 boys) aged 0-71 months (n = 399 0-23 months, n = 238 24-71 months) was evaluated with PDMS -2. **Results:** The results of the present study demonstrated that the Brazilian version of PDMS-2 (PDMS-2-BR) presents psychometric characteristics equivalent to the original version. **Conclusions:** This validation study ensured that PDMS-2 can actually measure what it is intended to measure and that the results of the evaluation are statistically related to the performance data.

**Keywords:** Validation of instruments; Validity of content; Validity of construct; Babies; Children; Motor performance; Motor Behavior.

---

### INTRODUÇÃO

Crianças identificadas com atrasos motores podem apresentar dificuldades motoras específicas em habilidades de locomoção (Tsiotra et al., 2006; Robinson et al., 2011; Valentini et al., 2012; Nobre, Valentini & Sales, 2018), em habilidades com bola (Oliveira et al., 2006; Asonitou et al., 2012; Pienaar, Visagie, & Leonard, 2015; Nobre, Valentini & Sales, 2018), de equilíbrio ou destreza manual (Ferreira et al.,



2006; Valentini et al., 2012, Asonitou et al., 2012); ou, dificuldades motoras em geral (Zanella, Souza & Valentini, 2018; Nobre, Valentini & Nobre, 2018). A repercussão dos atrasos motores na vida das crianças pode ir além das dificuldades motoras imediatas. Crianças com atrasos motores, frequentemente relatam baixos níveis de autoestima (Cairney et al., 2007; Nobre, Valentini & Nobre, 2018; Nobre & Valentini, 2019), aceitação social (Skinner & Piek, 2001; Cantel, Smyth, & Ahonem, 2003; Cummins *et al.*, 2005), percepção da competência motora (Brauner, Valentini & Souza, 2017; Robinson, Rudisill, & Goodway, 2009; Valentini & Rudisill, 2004a, 2004b) e desenvolvimento cognitivo (Lopes *et al.*, 2012; Castetbon & Andreyeva, 2012; Nobre, Valentini & Sales, 2018). Atrasos motores podem também resultar em problemas de saúde, como por exemplo a obesidade, em consequência das dificuldades da criança para engajar-se em atividades físicas regulares (Li & Rukavina, 2009; Green *et al.*, 2011; Wagner *et al.*, 2011; Lopes et al., 2011; Logan et al., 2015). Portanto, a avaliação precoce dessas crianças, com instrumentos confiáveis e adequados ao desenvolvimento infantil, é necessária.

Diferentes instrumentos têm sido utilizados para a detecção de atrasos motores, entretanto, os instrumentos mais confiáveis e reconhecidos mundialmente, foram desenvolvidos para crianças canadenses, da Inglaterra e Estados Unidos. Para a adequada administração desses instrumentos em crianças brasileiras, bem como, para que os resultados das avaliações sejam confiáveis, verifica-se a necessidade de investigar e validar os respectivos instrumentos para a nossa cultura. Alguns instrumentos já passaram pelo processo de validação no Brasil. O *Test of Gross Motor Development – Second Edition* (TGMD-2) desenvolvido por Ulrich (2000) para crianças americanas, avalia as habilidades motoras fundamentais de crianças de três à 10 anos e 11 meses de idade, foi validado no Brasil por Valentini (2012). O *Movement Assessment Battery for Children* foi desenvolvido por Henderson e Sugden inicialmente na Inglaterra, utilizado atualmente na segunda versão (Henderson, Sugden e Barnett, 2007) como um dos critérios diagnóstico da desordem coordenativa desenvolvimental em crianças e adolescentes de três a 16 anos de idade, foi validado por Valentini, Ramalho, & Oliveira (2014). A *Alberta Infant Motor Scale* (AIMS) desenvolvida no Canadá por Darrah & Piper (1994), foi validada e normatizada para o Brasil por Saccani & Valentini (2012a) e Valentini & Saccani (2012b), é utilizada para avaliar o desenvolvimento motor de bebês em

diferentes posturas desde o nascimento até os 18 meses de idade. Também, o *Test Infant Motor Performance* (TIMP) (Campbell et al., 1995), foi validado e normatizado por Chiquetti & Valentini (2018) para crianças brasileiras, utilizado para avaliar o comportamento motor de bebês a partir de 34 semanas de idade gestacional até os quatro meses pós-termo. Esses processos de validação asseguraram o uso desses instrumentos em crianças brasileiras com as adequações necessárias.

Entretanto, dentre todos esses instrumentos validados no Brasil, verifica-se que a faixa etária entre 18 e 36 não é contemplada por nenhum dos referidos instrumentos, observando-se portanto uma lacuna correspondente às idades abrangidas. Esse intervalo de idade, ainda em um período de grande desenvolvimento, pode ser determinante para a atuação dos profissionais em relação à prevenção de atrasos na infância. Um dos instrumentos que contempla essa faixa etária carente de avaliação, e, que tem se demonstrado adequado para avaliar o desenvolvimento motor desde o nascimento até os 71 meses de idade, é o *Peabody Developmental Motor Scales - Second Edition*, PDMS-2 (Folio & Fewel, 2000).

O PDMS-2 tem sido utilizado por profissionais da área da saúde, como a terapia ocupacional (Chien & Bond, 2009; Chien, Brown & McDonald, 2011; Van Hartingsveldt et al., 2015), fisioterapia (Van Waelvelde et al., 2007; Connolly et al., 2012), educação física (Saraiva et al., 2013), e pediatria (Schiariti et al., 2016; Tavasoli; Azimi & Montazari, 2014) e educação (Wuang, Wang, Huang & Su, 2008). O PDMS-2 abrange simultaneamente o desenvolvimento motor grosso e fino e pode ser administrado em um grande grupo etário. O PDMS-2 tem sido utilizado para avaliação de crianças com desenvolvimento típico (Jensen et al., 2015), com atrasos motores (Van Hartingsveldt et al., 2015; Fraga-Souza et al. 2016) ou com deficiências de diferentes níveis (Schiariti et al., 2016; Wang et al., 2017). O PDMS-2, possibilita avaliar o nível de desenvolvimento motor; identificar déficits motores e disparidade entre os componentes motores grosso e fino; avaliar o progresso da criança; determinar a necessidade/elegibilidade para programas de intervenção motora; planejar e avaliar programas de intervenção no contexto clínico e educativo; e utilizá-lo como instrumento de medida na investigação científica (Folio & Fewell, 2000).

As propriedades psicométricas do PDMS-2, com diferentes índices e ajustes,

já foram conferidas em vários países com diferentes grupos de idade. Na Holanda (Hartingsveldt, Cup & Oostendorp, 2005) as propriedades psicométricas da subescala de motricidade fina foram investigadas em crianças com idade entre quatro e cinco anos (n=18); e os resultados confirmam o PDMS-2 é um instrumento confiável. Em Portugal, Saraiva, Rodrigues e Barreiros (2011) testaram as propriedades psicométricas das subescalas do PDMS-2 em 540 crianças pré-escolares (entre 3 e 6 anos). Os resultados indicam que a versão portuguesa PDMS-2 é um instrumento preciso e válido para avaliar as habilidades motoras grossas e finas das crianças portuguesas em idade pré-escolar. No Irã, 88 bebês recém-nascidos foram avaliados com o PDMS-2 (Tavasoli, Azimi & Montazari, 2014) com resultados atestando que a versão iraniana do PDMS-2 é uma medida confiável e válida para essa população. Embora com resultados importantes, esses estudos apresentam limitações em tamanho amostra para estudos de validação bem como restritos grupos de idade não contemplando todos os períodos de desenvolvimento que o teste se propõe a avaliar.

Ainda mais, o PDMS-2 ainda tem sido pouco utilizado no Brasil (Barreto, 2015; Vilela, 2015; Fraga-Souza et al., 2016), e sem a devida avaliação de suas propriedades psicométricas. Uma possível explicação pode ser a necessidade de verificar a adequação do instrumento e sua aplicabilidade para a realidade de crianças brasileiras. A identificação do nível de desenvolvimento motor e os atrasos em crianças deve ser conduzida utilizando instrumentos adequados e válidos para que os resultados sejam confiáveis (Yun & Ulrich, 2002; Netelenbos, 2005). A confiabilidade e a validade de testes devem ser investigadas em diferentes culturas (Vallerand, 1989) utilizando várias abordagens estatísticas (Nunnally & Bernstein, 1994) que permitam revelar os pontos fortes e mais frágeis de cada instrumento. Dessa forma, verifica-se a necessidade de traduzir os itens do PDMS-2 e investigar a adequação do teste para a nossa população. Ainda mais um extenso corpo psicométrico de pesquisa deve ser estabelecido antes que uma avaliação seja usada em uma população específica (Yun & Ulrich, 2002), as quais ainda não tem sido realizadas com o PDMS-2 em outras populações. Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi investigar as propriedades psicométricas relativas à validade de conteúdo e de construto do PDMS-2 para crianças brasileiras com idade entre 0 e 71 meses.

## MÉTODO

### *Participantes*

Participaram do estudo 13 profissionais: (1) quatro professores bilíngues como tradutores; (2) três professores universitários com doutorado em comportamento motor compuseram o grupo de especialistas para avaliar a validade de conteúdo; (3) dois profissionais de saúde avaliaram o processo de validade de face; e (4) quatro doutorandos em educação física fizeram parte do processo de confiabilidade entre avaliadores. Um total de 637 crianças (idade entre 0 e 71 anos:  $M = 21,7$  meses  $DP=18,6$  meses) participaram do estudo. O cálculo do tamanho da amostra foi realizado baseado no estudo de Folio e Fewell (2000). Para um nível de confiança de 95%, médias e desvios padrão por faixa etária de estudo prévio, margem de erro de 10% e um mínimo de 10 casos para cada item do questionário, conforme estudo de Terwee et al., (2007), obteve-se os totais de amostra máxima. O consentimento foi obtido dos pais ou responsáveis legais de cada criança, bem como de cada profissional participante do estudo. Todos os participantes assinaram o consentimento informado com base nos procedimentos aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de origem. A tabela 1 apresenta os dados demográficos que caracterizam a amostra.

**Tabela 1.** Características demográficas das crianças participantes

Caracterização da Amostra		Idade em meses (m)						Total
		0-11 meses	12-23 meses	24-35 meses	36-47 meses	48-59 meses	60-71 meses	
N		281	118	86	63	54	35	637
Idade (meses) M(DP)		5,8 (3,0)	16,9 (3,2)	29,9 (3,2)	41,7 (3,1)	51,5 (3,1)	63,6 (3,0)	21,7 (18,6)
Sexo N(%)	Meninas	145 (51,6)	58 (49,2)	45 (52,3)	28 (44,4)	31 (57,4)	18 (51,4)	325 (51)
	Meninos	136 (48,4)	60 (50,8)	41 (47,7)	35 (55,6)	23 (42,6)	17 (48,6)	312 (49)
Tempo de Gestação (semanas) M (DP)		38,0 (1,9)	37,9 (1,7)	38,1 (1,7)	38,2 (1,6)	37,1 (2,3)	37,5 (2,1)	38,0 (1,9)
Peso ao nascer (gr) M (DP)		3233,4 (542,1)	3291,3 (702,7)	3097,3 (607,0)	2949,4 (520,0)	3026,8 (163,0)	3070,0 (325,2)	2801,35 (1211,3)
Comprimento ao nascer (cm) M (DP)		48,5 (2,1)	48,9 (2,8)	47,1 (5,0)	47,4 (1,8)	48,1 (3,1)	51,0 (3,7)	48,4 (2,3)
Nível socioeconômico* N (%)	A	20 (7,1)	11 (9,3)	10 (11,6)	8 (12,7)	7 (12,7)	5 (14,3)	61 (10,3)
	B1	42 (14,9)	26 (22,0)	18 (20,9)	17 (27)	16 (29,6)	7 (20)	126 (21,2)
	B2	129 (45,9)	46 (39,0)	18 (20,9)	15 (23,8)	13 (24,1)	11 (31,4)	232 (39,1)
	C1	56 (19,9)	16 (13,6)	9 (10,5)	19 (30,1)	8 (14,8)	9 (25,7)	117 (19,7)
	C2	34 (12,1)	1 (0,8)	1 (1,2)	2 (3,2)	7 (13)	2 (5,7)	47 (7,9)
	D	-	3 (2,5)	1 (1,2)	2 (3,2)	3 (5,5)	1 (2,8)	10 (1,7)

Nota: \*Nível socioeconômico referente à 593 famílias / gr = gramas / cm = centímetros

### *Instrumentos*

O PDMS-2 é um instrumento de avaliação de habilidades motoras, orientado ao processo e produto do movimento de crianças de 0 à 71 meses de idade (Folio & Fewell, 2000). Trata-se de um instrumento reconhecido mundialmente e que possui grande destaque pela sua ampla utilização no contexto clínico e científico (Saraiva & Rodrigues, 2007). O teste foi originalmente validado em 1983 e posteriormente em 2000 (PDMS e PDMS-2, Folio & Fewell, 1983, 2000). A primeira versão foi especialmente concebida para a detecção precoce de inaptações ou atrasos no desenvolvimento motor da criança. Atualmente a versão revisada (PDMS-2; Folio & Fewell, 2000) apresenta outras vantagens que permitem especificamente: avaliar a competência motora da criança em relação aos seus pares; identificar déficits motores e discrepância entre o domínio motor fino e grosso; estabelecer metas e objetivos individuais na intervenção clínica ou educativa; e monitorar o desenvolvimento individual da criança.

Especialmente a segunda versão do instrumento possui normas baseadas no desempenho de 2.003 crianças de 46 estados dos Estados Unidos e de uma província canadense. Segundo Folio e Fewell (2000), o PDMS-2 constitui uma melhoria significativa da versão original no que diz respeito à representatividade das normas e as suas propriedades psicométricas. Quanto ao nível da precisão psicométrica do instrumento, são reportados índices adequados de consistência interna para cada subescala ( $\alpha=0,89$  a  $0,95$ ) e para cada quociente motor ( $\alpha=0,96$  a  $0,97$ ); aceitável fidedignidade teste-reteste ( $r=0,73$  a  $0,96$  nas diferentes faixas etárias); e, elevada fidelidade entre os observadores, a qual variou entre  $0,97$  e  $0,99$  para as subescalas e entre  $0,96$  e  $0,98$  para os quocientes motores (Folio & Fewell, 2000). No que diz respeito à sua validade de construto, os dois estudos fatoriais confirmatórios identificaram um modelo de medida constituído por dois fatores (motricidade fina e motricidade grossa), definidos respectivamente por duas subescalas de motricidade fina (integração visomotora e preensão) e quatro subescalas de motricidade grossa (equilíbrio, locomoção, controle de objetos e reflexos).

O PDMS-2 é organizado em seis subescalas (reflexos, equilíbrio, controle de objetos, locomoção, preensão e integração visuomotora) e abrange uma faixa etária extensa (0 à 71 meses), o qual é um fator importante para o diagnóstico e

verificação de impacto interventivo. A administração do teste leva entre 40 e 60 minutos e foi conduzida seguindo as recomendações das autoras que incluíam ter os materiais organizados antes do teste e conduzir a avaliação com uma administração precisa e instrução verbal de cada tarefa. À criança foi permitida até três tentativas para a execução da tarefa. Se a criança executasse a tarefa corretamente, ela recebia dois pontos. Se a criança executasse a tarefa parcialmente, recebia um ponto. Se ela não executasse corretamente os critérios de desempenho, recebia zero pontos. A soma dos pontos das tarefas compreende os escores brutos de cada subescala. As avaliações do PDMS-2 foram realizadas em diferentes locais, nas casas das crianças, em salas adequadas na universidade, e/ou em escolas de educação infantil.

### *Procedimentos de Validação*

#### Validade de Conteúdo

Quatro professores bilíngues trabalharam independentemente no processo de dupla tradução reversa (Hernandez-Nieto, 2002; Vallerand, 1989). Duas traduções independentes foram obtidas dos itens do PDMS-2 do inglês para o português e duas do português para o inglês. A tradução incluiu o nome do item, a descrição do posicionamento da criança, a descrição do procedimento de execução e critérios de desempenho. Após a conclusão das quatro traduções independentes, todas as quatro versões foram comparadas com a versão original em inglês do PDMS-2. As versões em português foram revisadas e, por unanimidade, foi criada uma versão final traduzida do português brasileiro do PDMS-2 (PDMS-2-BR) para uso em crianças brasileiras.

Uma equipe de profissionais foi recrutada para auxiliar no processo de validade de conteúdo. Os especialistas (n = 03), doutores em desenvolvimento motor, usaram uma escala *likert* de 5 pontos ([5] muitíssimo claro / muitíssimo pertinente; [4] muito claro / muito pertinente; [3] mais ou menos claro / mais ou menos pertinente; [2] pouco claro / pouco pertinente; e [1] pouquíssimo claro / pouquíssimo pertinente) para julgar individualmente a clareza da linguagem e a pertinência dos itens, critérios de desempenho e procedimento do PDMS-2-BR em de cada tarefa (Neuendorf, 2002). Além disso, profissionais de saúde (professores de educação física, fisioterapeutas, e psicólogos) (n=10) participaram

independentemente do procedimento de validade de face utilizando a mesma escala *likert* (5 pontos - ([5] muitíssimo claro / muitíssimo pertinente; [4] muito claro / muito pertinente; [3] mais ou menos claro / mais ou menos pertinente; [2] pouco claro / pouco pertinente; e [1] pouquíssimo claro / pouquíssimo pertinente) para avaliar a clareza e a pertinência das tarefas do PDMS-2-BR na sua aplicabilidade.

#### Validade de Construto

A amostra total de 637 crianças foi avaliada para investigar a validade de constructo do PDMS-2-BR para crianças brasileiras. Uma sub-amostra de crianças (n = 93) foi re-testada em de um intervalo de 20 dias pelo mesmo avaliador para a análise da fidedignidade teste-reteste em relação a estabilidade temporal do PDMS-2-BR (Cicchetti & Rourke, 2004). Dois avaliadores, treinados no uso do PDMS-2, avaliaram independentemente os desempenhos das crianças. O primeiro avaliador (R1) analisou o desempenho de todas as crianças (n = 637) e a sub-amostra de reteste (n = 93). Para a fidedignidade intra-avaliador, da amostra total de crianças, 93 avaliações foram aleatoriamente selecionadas e analisadas duas vezes por R1 dentro de um intervalo de dois meses. Além disso, R1, o segundo avaliador (R2) e o terceiro avaliador (R3) avaliaram independentemente o desempenho das mesmas crianças (n total = 64, R1 x R2 n = 37, R1 x R3 = 27) para o teste de confiabilidade inter=avaliadores.

#### *Análise estatística*

A análise descritiva foi realizada por meio de média e desvio padrão e percentual. Para a analisar as evidências de validade de conteúdo o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) foi estimado (Hernandez-Nieto, 2002) para clareza de linguagem e relevância de cada item e total de itens. A concordância entre os especialistas foi calculada pelos Coeficientes de Concordância de Gwet (AC1) ponderados e, quando recomendado, não ponderados pelas categorias da escala ordinal (Gwet, 2008b, 2008a). O AC1 tem sido utilizado como alternativa para medir a fidedignidade entre avaliadores (Cicchetti e Feinstein, 1990; Feinstein e Cicchetti, 1990; Banerjee, Capozzoli, McSweeney, & Sinha, 1999). Valores acima de 0,80 foram considerados como alta concordância (Landis & Koch, 1977).



A estrutura fatorial do modelo foi realizada por meio da Análise Fatorial Confirmatória (AFC). O método de estimação por máxima verossimilhança foi utilizado. Os seguintes índices de *Goodness-of-Fit* foram verificados: (1) Índice *Goodness-of-Fit*, (GFI) ponderado pelo grau de liberdade do modelo, considerando o número de variáveis, valores superiores ou próximos a 0,95 foram aceitos (Hu & Bentler, 1999); (2) CFI (*Comparative Fit Index*) foi relatado como um índice comparativo adicional de ajuste ao modelo, o valor 0,90 foi adotado como referência para aceitar o modelo (Hair, Babin & Krey, 2017); (3) A razão do Chi quadrado pelos graus de liberdade ( $\chi^2/g.l.$ ) considerado uma qualidade subjetiva ajusta foi adotada com o valor mais baixo 5,0 interpretado como indicador de adequação do modelo teórico para descrever os dados (Maroco, 2014); (4) Foi utilizado o *Root Mean Square Error of Approximation* (RMSEA) com intervalo de confiança de 90% (IC90%), valores entre 0,06 e 0,08 foram adotados como adequados (Hu & Bentler, 1999).

Para verificar se o modelo demonstrava ajuste invariante entre a faixa etária (12-23, 24-35, 36-47, 48-59 e 60-72 meses) foi realizada uma AFC Multigrupo considerando: (1) A invariância configuracional, para analisar se o número de fatores e itens em cada fator foram aceitáveis para faixa etária adotando os índices de adequação do modelo CFI, GFI e RMSEA (90% CI); (2) A invariância métrica, para analisar se os carregamentos não variam por grupos e para permitir que os relacionamentos fossem comparados entre si (Kline, 2011; Maroco, 2014; Babin, Borges, & James, 2016; Hair et al., 2017); (3) A invariância de escala, para analisar se os termos de interceptação para cada variável e construto não variavam por grupos (Kline, 2011; Maroco, 2014; Babin et al., 2016; Hair et al., 2017). As comparações dos modelos foram realizadas usando o delta RMSEA ( $\Delta$  RMSEA), ou seja, as diferenças entre os modelos restritos e irrestritos. Os pontos de corte recomendados foram adotados ( $<0,015$ ) para apoiar a hipótese de invariância (Nagengast & March, 2014).

Para verificar a consistência interna do PDMS-2-BR os dados de dois grupos: (1) de 0 – 11 meses e (2) de 12 – 71 meses foram avaliados. Esses grupos foram formados para manter a coerência da análise em função das tarefas relativas à cada grupo de idade, de acordo com a organização do próprio teste. O teste alpha de Cronbach ( $\alpha$ ) (intervalo de confiança 95,0%), ômega McDonald's ( $\omega$ ) e  $\lambda_6$  de

Guttman foram utilizados. Valores acima de 0,70 foram considerados adequados (Bland & Altman, 1997; Nunnally, 1993; Hair et al., 2017; Maroco, 2014). A confiabilidade de itens individuais também foi investigada (Maroco, 2014) com valores superiores a 0,25 sendo considerados adequados (Maroco, 2014).

O Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) foi utilizado para investigar a fidedignidade entre avaliadores. O modelo de efeito misto bidirecional baseado na média de múltiplos avaliadores usando a medida de consistência foi utilizado. O CCI também foi utilizado para avaliar a fidedignidade intra-avaliador. O modelo de efeito misto bidirecional baseado na média de múltiplas medidas e usando concordância absoluta foi aplicado (Koo & Li, 2016). Valores menores que 0,5, entre 0,5 e 0,75, entre 0,75 e 0,9 e maior que 0,90 são indicativos de confiabilidade fraca, moderada, boa e excelente, respectivamente (Koo & Li, 2016).

As análises foram conduzidas com suporte do software IBM SPSS e AMOS, versão 22 (Arbuckle, 2013), software JASP (Gordon, 2017) e pacote “Psych” do software livre R (Revelle, 2011). O nível de significância foi estabelecido em  $< 0,05$ .

## RESULTADOS

### *Validade de conteúdo: Validade de Face e Validade de conteúdo propriamente dita*

A maioria dos itens foram pontuados pelos três especialistas indicando a total clareza (95,3% a 98,8%) e total pertinência (98,4 a 100%) da escala. Observamos alto CVC em relação ao total de itens entre especialistas para clareza linguística (de 96,1 a 97,9%) e para pertinência (de 97,5 a 98,2%). Ainda mais, o alto CVC para cada item também foi observado (os valores variaram de 0,95 a 1,00 para clareza linguística e de 0,97 a 1,00 para pertinência). Os Coeficientes de Concordância de Gwet (AC1) variaram de 0,95 a 0,92 para maior clareza; e, para relevância de 0,98 a 0,99. A Tabela 2 apresenta os valores de CVC em relação ao total de itens e o coeficiente de concordância de Gwet AC1 para clareza de linguagem e relevância entre os especialistas.

**Tabela 2.** Coeficiente de validade de conteúdo (CVC) e coeficiente de concordância de Gwet AC1 para clareza de linguagem e relevância para PDMS-2.

Experts	Clareza	Pertinência
---------	---------	-------------

	CVC (%)	AC <sub>1</sub> (IC 95%)	p	CVC (%)	AC <sub>1</sub> (IC 95%)	p
E-1 × E-2 × E-3	97,9	-	-	98,2	-	-
E-1 × E-2	97,8	0,94 (0,93-0,96)	<0,001	97,5	0,98 (0,97-0,99)	<0,001
E-1 × E-3	97,3	0,95 (0,94-0,96)	<0,001	97,7	0,99 (0,98-1,0)	<0,001
E-2 × E-3	96,1	0,92 (0,91-0,94)	<0,001	97,7	0,98 (0,97-0,99)	<0,001

Nota. E-1: Especialista 1; E-2: Especialista 2; E-3: Especialista 3.

### Validade de Construto

#### Consistência Interna

A tabela 3 apresenta os resultados do coeficiente alfa ( $\alpha$ ) de Cronbach, McDonald's  $\omega$  Gutmann  $\lambda_6$  e correlações de Pearson para o PDMS-2-BR nos grupos de 0-11 meses e 12-71 meses. A análise indicou fidedignidade adequada para as subescalas de motricidade grossa (valores entre 0,93 e 0,71) e motricidade fina (valores entre 0,94 e 0,64) e teste total (valores entre 0,96 e 0,85) nos grupos de 0-11 meses e 12-71 meses, respectivamente. Os coeficientes (motricidade grossa de 0,96 a 0,94 e motricidade fina de 0,95 a 0,94 para 0-11 meses; motricidade grossa de 0,95 a 0,79 e motricidade fina de 0,96 a 0,71 para 12-71 meses) também indicaram que excluir qualquer item da não alteraria a consistência interna do instrumento. As correlações inter-itens foram todas positivas e significativas ( $p < 0,0001$ ) e os valores variaram de 0,84 à 0,94 para a faixa etária de 0-11 meses e de 0,78 à 0,96 para a faixa etária de 12-71 meses. Todas as correlações bivariadas de subescala de habilidades foram positivas, fortes e significativas ( $p < 0,0001$ ).

**Tabela 3.** Estatísticas de confiabilidade do teste e confiabilidade de itens

Idade	Item-Test Correlation	McDonald's $\omega$	Cronbach's $\alpha$	Gutmann's $\lambda_6$
<b>0-11 meses</b>				
<b>Total do teste</b>	-	0,96	0,93	0,96
<b>Sub-escala Motora Grossa</b>	-	0,93	0,81	0,91
Equilíbrio	0,87	0,96*	0,96*	0,95*
Locomoção	0,94	0,95	0,95	0,94*
Reflexo	0,84	0,96	0,96	0,96*
<b>Sub-escala Motora Fina</b>	-	0,94	0,91	0,88
Integração visuomotora	0,92	0,95*	0,95*	0,94*
Preensão	0,92	0,95*	0,95*	0,94*
<b>12-71 meses</b>				
<b>Total do teste</b>	-	0,96	0,85	0,95
<b>Sub-escala Motora Grossa</b>	-	0,94	0,73	0,92

Idade	Item-Test Correlation	McDonald's $\omega$	Cronbach's $\alpha$	Gutmann's $\lambda_6$
<b>0-11 meses</b>				
<b>Total do teste</b>	-	0,96	0,93	0,96
<b>Sub-escala Motora Grossa</b>	-	0,93	0,81	0,91
Equilíbrio	0,96	0,94*	0,79*	0,92*
Locomoção	0,90	0,94*	0,79*	0,94*
Controle de objetos	0,84	0,95*	0,84*	0,95*
<b>Sub-escala Motora Fina</b>	-	0,87	0,68	0,78
Integração visuomotora*	0,78	0,96*	0,87*	0,96*
Preensão*	0,95	0,94*	0,71*	0,92*

\*If item dropped

A análise da fidedignidade intra-avaliador indicou resultados congruentes fortes entre as avaliações nas sub-escalas da PDMS-2-BR do reflexo (CCI = 0,97; IC 95% = 0,84- 0,99), equilíbrio (CCI = 0,99; IC 95% = 0,98- 1,00), locomoção (CCI = 0,99; IC 95% = 0,99- 1,00), preensão (CCI = 0,99; IC 95% = 0,97- 0,99), integração visuomotora (CCI = 1,00; IC 95% = 1,00- 1,00). A análise de fidedignidade inter-avaliadores evidenciou alta concordância para todas as sub-escalas do PDMS-2: reflexo (CCI = de 0,92 a 0,86), locomoção (CCI = de 1,0 a 0,99), preensão (CCI = de 1,0 a 0,98); havendo pouquíssima variabilidade entre os avaliadores para as subescalas de equilíbrio (CCI = 0,99) e controle de objetos (CCI = 0,99); e ausência de variabilidade entre avaliadores para a integração visuomotora (CCI = 1,00).

Os resultados de confiabilidade teste-reteste usando o teste de *Spearman* mostraram correlações fortes, positivas e significativas entre o teste e o re-teste (reflexo:  $r = 0,85$   $p < 0,001$ ; equilíbrio:  $r = 0,96$   $p < 0,001$ ; locomoção:  $r = 0,99$   $p < 0,001$ ; preensão:  $r = 0,97$   $p < 0,001$ ; integração visuomotora:  $r = 1,0$   $p < 0,001$ ) e total do teste ( $r = 0,99$ ,  $p < 0,001$ ).

Os valores descritivos do escore bruto para as subescalas do PDMS-2-BR nos seis intervalos de idade e os coeficientes que mostram a relação entre idade e desempenho nas subescalas são apresentados na Tabela 4. As análises mostraram correlações fortes e significantivas ( $r = 0,81$  a  $0,99$   $p < 0,001$ ) entre os escores das subescalas e as faixas etárias reforçando as evidências de validade de critério do instrumento. Os resultados demonstraram que todas as subescalas do PDMS-2-BR estão fortemente relacionados à idade, pois as médias demonstraram-se crescentes à medida que as crianças ficam mais velhas.

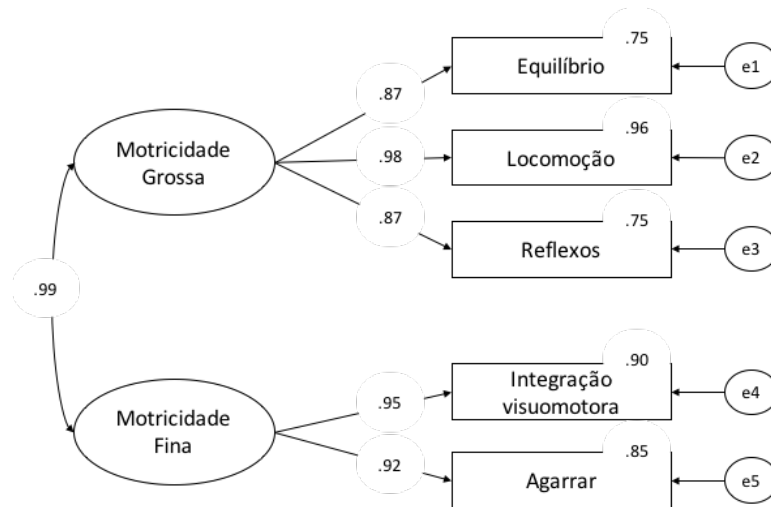
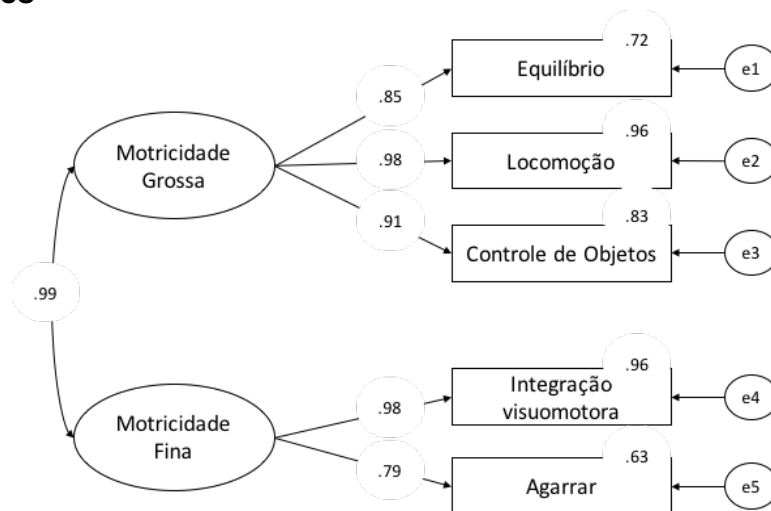
**Tabela 4.** Média, desvio padrão e das subescalas do PDMS-2-BR nos seis grupos de idade e correlação com idade

Intervalos de idade	Subescalas PDMS-2-BR					
	Reflexo	Equilíbrio	Locomoção	Cont. Obj	Preensão	IntVisMot
0-11	6 (4)	22,3 (10,6)	25,7 (16,6)	-	20 (11,3)	26,1 (15,9)
12-23	-	40 (2)	80,2 (12,8)	11,5 (5,2)	41,2 (2,7)	76,4 (10,6)
24-35	-	42,9 (4,1)	117,7 (14,6)	24 (7,1)	43,1 (2,2)	100,5 (10,4)
36-47	-	45,6 (5,6)	143,2 (11,8)	31,4 (8,9)	46,7 (3,3)	120,4 (9)
48-59	-	50,2 (4,7)	152,7 (13,3)	35,7 (7,1)	48,4 (2,5)	129,7 (10,2)
60-71	-	54,8 (2,3)	168,7 (2,9)	42,7 (3,4)	48,2 (1,9)	138,7 (2,8)
<b>Correlação com idade</b>	0,81**	0,96**	0,99**	0,93**	0,95**	0,99**

Nota: \*\* significância de  $p < 0,001$

#### Análise Fatorial confirmatória

O AFC propicia evidências para a estrutura de dois fatores, motricidade grossa (0-11 meses: equilíbrio, locomoção e reflexo; 12 à 71 meses: equilíbrio, controle de objetos e locomoção) e motricidade fina (integração visuomotora e preensão). O modelo mostrou alta carga fatorial para todos os itens e índice adequado de adaptação para bebês de 0-11 meses ( $\chi^2/g.l. = 0,789$ ; RMSEA = 0,000 [90% IC 0,00 -00]; CFI = 1,00; GFI = 1,00) e crianças de 12-71 meses ( $\chi^2/g.l. = 1,601$ ; RMSEA = 0,000 [90% IC 0,00 -00]; CFI = 1,00; GFI = 1,00). A análise multigrupo evidenciou que o modelo sem restrição demonstrou invariância configuracional entre faixas etárias (CFI = 0,97, RMSEA = 0,004). A análise também confirma a invariância métrica por faixa etária ( $\Delta$  RMSEA = 0,015) e sexo ( $\Delta$  RMSEA = 0,008) e a invariância escalar no sexo ( $\Delta$  RMSEA = 0,010). No entanto, a escala de invariância do ajuste do modelo indicou que os termos de interceptação para cada variável e construção variam por faixa etária ( $\Delta$  RMSEA = 0,030). A figura 1 apresenta o modelo e as cargas fatoriais para bebês de 0-11 meses e crianças de 12-71 meses de idade.

**(A) 0-11 meses****(B) 12-71 meses**

**Figura 1.** Modelos e cargas fatoriais para os grupos de crianças de 0-11 meses e 12-71 meses de idade

A confiabilidade composta mostrou valores adequados para habilidades motoras grossas (valor = 0,93) e finas (valor = 0,88). A confiabilidade individual dos itens também apresentou valores adequados (entre 0,96 a 0,62) reforçando as evidências de consistência interna do instrumento. Os valores de *Variance Extraited Mean* (VEM) foram adequados para ambas as dimensões (motricidade grossa = 0,83 e motricidade fina = 0,79) suportando a validade convergente para itens / dimensões. O valor de correlação quadrático entre locomoção e controle de objetos ( $r^2 = 0,98$ ) foi o mais alto dos valores de VEM, não suportando a validade discriminante para essas duas dimensões.

## DISCUSSÃO

A tradução da versão original de um instrumento é um dos fatores mais importantes a ser considerado na elaboração da primeira versão em processo de adaptação e validação. No presente estudo, realizamos a tradução reversa, utilizada por ser considerada uma forma controle de qualidade essencial no processo de validação (Vallerand, 1989). A tradução reversa, bem como as discussões realizadas pela pesquisadora com os tradutores, resultou em uma versão final em português do PDMS-2-BR; e, diminuiu as influências subjetivas de uma única tradução (Vallerand, 1989; Hernandez-Nieto, 2002).

Outro procedimento realizado para assegurar a validade de conteúdo do PDMS-2-BR foi a validade de face (Cassepp-Borges et al., 2010). Os resultados da avaliação dos especialistas, bem como profissionais da saúde (profissionais que farão uso da escala) enfatizaram que o conteúdo é adequado e pertinente para avaliação de habilidades motoras grossas e finas em todas as sub-escalas (reflexo, equilíbrio, locomoção, controle de objetos, preensão e integração visuomotora) e que a PDMS-2-BR apresenta tarefas, procedimentos e critérios de desempenho claros e compreensíveis. A clareza e pertinência das tarefas, procedimentos e critérios de desempenho foram confirmadas por uma forte concordância entre os especialistas (Cronbach, 1989, Hernandez-Nieto, 2002; Landis e Koch, 1977; Neuendorf, 2002; Waltz et al., 2010). Os resultados dos procedimentos enfatizaram a representação adequada dos critérios de desempenho relacionados a cada habilidade e aos conceitos do teste, bem como a relevância teórica do instrumento (Cronbach, 1989; Hernandez-Nieto, 2002).

Os resultados da consistência interna demonstraram confiabilidade adequada para os sub-escalas de motricidade grossa e motricidade fina e total do teste para os grupos de 0-11 meses e 12-71 meses. Quanto mais similar for o conteúdo dos itens, maior será a consistência interna do instrumento (Panzini, 2005; Pasquali, 2009; Hutz, Bandeira & Trentini, 2015), resultados encontrados no presente estudo. As correlações inter-item foram todas positivas e significativas. Os coeficientes também mostraram que excluir qualquer item não alteraria a consistência interna, o que evidencia a consistência interna do instrumento para crianças brasileiras.

A concordância entre os avaliadores usando o mesmo teste deve ser positiva e alta para garantir a confiabilidade de um instrumento (Breakweell, Hammond, Fife-

Schaw, & Smith, 2006; Walters, 2009), e isso foi observado no presente estudo. Valores apropriados foram encontrados para a confiabilidade intra- e inter-avaliadores para todas as subescalas indicando uma concordância substancial entre os avaliadores (Landis & Koch, 1977; Vallerand, 1989). Os resultados da análise da fidedignidade intra-avaliador indicaram resultados fortemente congruentes entre as avaliações. Um fator que pode ter contribuído para a alta confiabilidade do PDMS-2-BR é o fato de que a grande parte das tarefas estabelece também critérios baseadas em medidas quantitativas (Larkin & Cermak, 2002; Hartingsveldt, Cup & Oostendorp, 2005), como por exemplo a tarefa de abotoar que deve ser realizada em 20 segundos (quantitativo) com adequado posicionamento corporal (qualitativo). Outro fator possível para explicar níveis de concordância elevados inter-avaliadores obtidos neste estudo, foi o treino intensivo de avaliadores antes do início do estudo. O ajuste e afinidade nas avaliações possibilitou uma boa precisão na capacidade de observar o desempenho das crianças aumentando a fidedignidade entre avaliadores (Pasquali, 2009; Hutz, Bandeira & Trentini, 2015).

A fidedignidade teste-reteste demonstrou que os escores no teste foram fortes, positivos e significativos entre o teste e o reteste, com coeficientes de correlação entre 0,85 e 1,00 compatíveis aos reportados pelas autoras da escala na amostra original do PDMS-2, com valores que variaram entre 0,73 e 1,00 (Folio e Fewell, 2000). As correlações fortes e positivas entre teste-reteste para os subescalas e o total do teste, juntamente com a ausência de inconsistência entre valores positivos ou negativos indicaram a robusta da confiabilidade do teste (Waltz et al., 2010). A estabilidade temporal de um instrumento está relacionada aos construtos de uma avaliação e, conseqüentemente, é uma medida básica importante de um índice de concordância em estudos psicométricos (Anastasi & Urbina, 1997; Cicchetti & Rourke, 2004; Hernandez-Nieto, 2002). Os resultados de validade interna refletem a homogeneidade das habilidades e critérios de desempenho do PDMS-2-BR, destacando a consistência interna do teste (Breakweell et al., 2006; Cronbach & Meehl, 1976).

Análises fatoriais confirmatórias tem por objetivo verificar a qualidade dos itens do instrumento para representar um ou mais fatores do instrumento em geral (Berry et al., 1992; Taylor, Bagby e Parker, 2003), índices adequados desta análise foram obtidos no presente estudo. Os resultados da análise fatorial confirmatória, as



correlações de moderada a forte com as correspondentes subescalas, suportam que o PDMS-2-BR também apresenta um modelo de dois fatores em crianças brasileiras (motricidade grossa e motricidade fina) similar à versão original proposta para crianças americanas (Folio e Fewell, 2000). Os índices de ajustamento do modelo para crianças brasileiras de 0-11 meses foram mais elavados do que os índices dos ajustes da versão original norte-americana; a mesma tendência foi observada no ajuste do modelo brasileiro para as crianças de 12-71 meses. Ajustes de modelos superiores à versão original também foram reportados no estudo de validação do PDMS-2 na versão portuguesa (Saraiva, Rodrigues e Barreiros, 2011) enfatizando a capacidade da escala de adequação do modelo em avaliação cross-cultural. Evidenciando a adequabilidade do construto de dois fatores para crianças brasileiras.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os diferentes procedimentos utilizados para traduzir e validar o PDMS-2 para crianças brasileiras permite o uso desse instrumento para as nossas crianças. O uso do PDMS-2-BR pode auxiliar profissionais e os esforços de pesquisadores na identificação precoce (antes dos dois anos de idade) de atrasos motores bem como possibilitar implementação de programas de intervenção direcionados às necessidades de cada criança.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANASTASI, A., & URBINA, S. (1997). *Psychological testing* (7th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- ARBUCKLE, J. (2013). *IBM SPSS Amos 22: User's Guide*. Chicago: Amos Development Corporation.
- ASONITOU, K., KOUTSOUKI, D., KOURTESSIS, T., & CHARITOU, S. (2012). Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). *Research in developmental disabilities*, 33(4), 996-1005.
- BABIN, B. J., BORGES, A., & JAMES, K. (2016). The role of retail price image in a multi-country context: France and the USA. *Journal of Business Research*, 69(3), 1074–1081. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.08.023>
- BANERJEE, M., CAPOZZOLI, M., MCSWEENEY, L., & SINHA, D. (1999). Beyond kappa: A review of interrater agreement measures. *Canadian Journal of Statistics*, 27(1), 3–23. <https://doi.org/10.2307/3315487>
- BERRY, J. W., POORTINGA, Y. H., SEGALL, M. H., & DASEN, P. R. (1992). *Cross-*

*cultural psychology: Research and applications*. New York, NY: Cambridge University Press.

BLAND, J. M., & ALTMAN, D. G. (1997). Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ*, 314(7080), 572–572. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7080.572>

BRAUNER, L. M., VALENTINI, N. C., & SOUZA, M. S. D. (2017). Programa de Iniciação Esportiva Influencia a Competência Percebida de Crianças?. *Psico-USF*, 22(3), 527-539.

BREAKWELL, S., HAMMOND, C., FIFE-SCHAW, C., & SMITH, J.A. (Eds.). (2006). *Research methods in psychology*. London, UK: SAGE Publications Lt.

CAIRNEY, J., HAY, J. A., FAUGHT, B. E., FLOURIS, A., & KLENTROU, P. (2007). Developmental coordination disorder and cardiorespiratory fitness in children. *Pediatric Exercise Science*, 19(1), 20-28.

CAMPBELL SK, KOLOBE TH, OSTEN ET, LENKE M, GIROLAMI GL. (1995). Construct validity of the test of infant motor performance. *Physical Therapy*, 75(7), 585-96.

CANTELL, M.H.; SMYTH, M.M.; AHONEN, T. Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution *Human Movement Science*, Amsterdam, v.22, n.4/5, p.413-31, 2003.

CASSEPP-BORGES, V., BALBINOTTI, M. A. A., & TEODORO, M. L. M. (2010). Tradução e validação de conteúdo: Uma proposta para adaptação de instrumentos. In *Instrumentação psicológica: Fundamentos e Práticas*. Porto Alegre: Artmed.

CASTETBON, K.; ANDREYEVA, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the united states: nationally representative surveys. *BMC Pediatrics*, 12.

CHIEN, C. W.; BOND, T. G. (2009). Measurement properties of fine motor scale of Peabody developmental motor scales-: A Rasch analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(5), 376-386.

CHIEN, C. W., BROWN, T., & MCDONALD, R. (2011). Rasch analysis of the assessment of children's hand skills in children with and without disabilities. *Research in developmental disabilities*, 32(1), 253-261.

CHIQUETTI, E. M. D. S. (2018). Validação e normatização do “Test of Infant Motor Performance”(TIMP) para aplicação clínica e científica no Brasil.

CICCHETTI, D. V., & ROURKE, B. P. (2004). *Methodological and biostatistical foundations of clinical neuropsychology and medical and health disciplines*. London, UK: Taylor & Francis Group.

CICCHETTI, D. V., & FEINSTEIN, A. R. (1990). High agreement but low Kappa: I. the problems of two paradoxes. *Journal of Clinical Epidemiology*, 43(6), 543–549. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(90\)90158-L](https://doi.org/10.1016/0895-4356(90)90158-L)

CONNOLLY, B. H., MCCLUNE, N. O., & GATLIN, R. (2012). Concurrent validity of the Bayley-III and the Peabody developmental motor scale–2. *Pediatric Physical Therapy*, 24(4), 345-352.

CRONBACH, L.J., & MEEHL, P.E. (1976). *Construct validity in psychological tests*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.

- CRONBACH, L. J. (1989). Construct validity after thirty years. In: R. L. Linn (Ed.). *Intelligence: Measurement, Theory, and Public Policy: Proceedings of a symposium in honor of Lloyd G. Humphreys* (pp. 147-171). Champaign, IL: University of Illinois Press.
- CUMMINS, A., PIEK, J. P., & DYCK, M. J. (2005). Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Developmental medicine and child neurology*, 47(7), 437-442.
- FEINSTEIN, A. R., & CICHETTI, D. V. (1990). High agreement but low Kappa: I. the problems of two paradoxes. *Journal of Clinical Epidemiology*, 43(6), 543-549. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(90\)90158-L](https://doi.org/10.1016/0895-4356(90)90158-L)
- FERREIRA, L. F., NASCIMENTO, R. O. D., APOLINÁRIO, M. R., & FREUDENHEIM, A. M. (2007). Desordem da coordenação do desenvolvimento. *Motriz. Revista de Educação Física. UNESP*, 12(3), 283-292.
- FOLIO, R., FEWELL, R. Peabody Developmental Motor Scales-2. Austin: TX: Pro-Ed., 2000.
- FRAGA-SOUSA GA, RODRIGUES MCR, PEREIRA MG, ARRUDA TS, TUROLLA DE SOUZA RC. (2016). Desempenho motor de crianças HIV positivas. *Fisioter Mov.* 2016 Jan/Mar;29(1):61-70
- GORDON, E. (2017). *Research your Therapy - analyze your results - and Publish: Examples in JASP, a free and user friendly analysis tool* (Kindle Edi). Blackwood: Old Golden Point Press.
- GREEN, D., LINGAM, R., MATTOCKS, C., RIDDOCH, C., NESS, A., & EMOND, A. (2011). The risk of reduced physical activity in children with probable Developmental Coordination Disorder: a prospective longitudinal study. *Research in developmental disabilities*, 32(4), 1332-1342.
- GWET, K. L. (2008a). Computing inter-rater reliability and its variance in the presence of high agreement. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 61(1), 29-48. <https://doi.org/10.1348/000711006X126600>
- GWET, K. L. (2008b). Variance Estimation of Nominal-Scale Inter-Rater Reliability with Random Selection of Raters. *Psychometrika*, 73(3), 407-430. <https://doi.org/10.1007/s11336-007-9054-8>
- HAIR, J. F., BABIN, B. J., & KREY, N. (2017). Covariance-Based Structural Equation Modeling in the Journal of Advertising : Review and Recommendations. *Journal of Advertising*, 46(1), 163-177. <https://doi.org/10.1080/00913367.2017.1281777>
- HARTINGSVELDT, M., CUP, E., OOSTENDORP, R. (2005). Reliability and validity of the fine motor scale of the Peabody Developmental Motor Scales- 2. *Occupational Therapy International*, Hoboken, 12(1), 1-13.
- HENDERSON, S. E., SUGDEN, D. A., & BARNETT, A. L. (2007). Movement Assessment Battery for Children-2: MABC-2. Pearson Assessment.
- HERNANDEZ-NIETO, R. (2002). *Contributions to statistical analysis*. Mérida: Los Andes University Press.
- HU, L., & BENTLER, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.

<https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

HUTZ, C. S., BANDEIRA, D. R., & TRENTINI, C. M. (2015). *Psicometria*. Artmed Editora.

JENSEN, L., PIEK, J., KANE, R., & DOWNS, J. (2015). Infants who are more active when awake have better gross motor development. *Physiotherapy*, *101*, e679.

KLINE, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). London, United Kingdom: The Guilford Press.

KOO, T. K., & LI, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, *15*(2), 155–163.

LANDIS, J. R., & KOCH, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, *33*(1), 159. <https://doi.org/10.2307/2529310>

LARKIN, D., & CERMAK, S. A. (2002). Issues in identification and assessment of developmental coordination disorder. *Developmental coordination disorder*, 86-102.

LI, W., & RUKAVINA, P. (2009). A review on coping mechanisms against obesity bias in physical activity/education settings. *Obesity reviews*, *10*(1), 87-95.

LOGAN, S. W., WEBSTER, E. K., GETCHELL, N., PFEIFFER, K. A., & ROBINSON, L. E. (2015). Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A Systematic Review. *Kinesiology Review*, *4*(4), 416-426. doi <http://dx.doi.org/10.1123/kr.2013-0012>

LOPES, L., LOPES, V.P., SANTOS, R., & PEREIRA, B. (2011). Association between physical activity and motor skills and coordination in Portuguese children. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, *13*(1), 15-21. doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n1p15

LOPES, L., SANTOS, R., PEREIRA, B., & LOPES, V. P. (2013). Associations between gross motor coordination and academic achievement in elementary school children. *Human Movement Science*, *32*(1), 9-20.

MAROCO, J. (2014). *Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, software & aplicações* (2nd ed.). Pêro Pinheiro: ReportNumber.

NAGENGAST, B., & MARCH, H. W. (2014). Handbook of International Large-Scale Assessment: Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis. In L. Rutkowski, M. Von.

NETELENBOS, J. B. (2005). Teacher' ratings of gross motor skills suffer from low concurrent validity. *Human Movement Science*, *24*(1), 116-137. doi: 10.1016/j.humov.2005.02.001

NEUENDORF, K. A. (2002). *The content analysis guidebook*. London, UK: SAGE Publication.

NOBRE, G.C ; VALENTINI, NADIA C. (2019). Self-perception of competence in children: concept, changes in childhood and difference among gender and ages. *Revista da Educação física/UEM* (Online), v. 30, p. 10-20.

NOBRE, G. C., VALENTINI, N. C., & NOBRE, F. S. S. (2018). Fundamental motor skills, nutritional status, perceived competence, and school performance of Brazilian children in social vulnerability: Gender comparison. *Child Abuse & Neglect*, *80*, 335-

345.

- NOBRE, G. C., VALENTINI, N. C., & SALES, F. S. (2018). Motor and school performance, self-perception of competence and nutritional status of children across ages: the role of social vulnerability on child development. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(3), 1478.
- NUNNALLY, J. C., & BERNSTEIN, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York, NY: McGraw Hill
- NUNNALLY, J. C. (1993). *Psychometric Theory* (3rd ed.). Columbus: McGraw Hill Higher Education.
- OLIVEIRA, M. A., SHIM, J. K., LOSS, J. F., PETERSEN, R. D., & CLARK, J. E. (2006). Effect of kinetic redundancy on hand digit control in children with DCD. *Neuroscience Letters*, 410(1), 42-46. doi: 10.1016/j.neulet.2006.09.065
- PANZINI, R. G., & BANDEIRA, D. R. (2005). Escala de coping religioso-espiritual (Escala CRE): elaboração e validação de construto. *Psicologia em Estudo*, 10(3), 507-516.
- PASQUALI, L. (2009). Psychometrics. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 43(SPE), 992-999.
- PIENAAR, A. E., VISAGIE, M., & LEONARD, A. (2015). Proficiency at object control skills by nine-to ten-year-old children in South Africa: The NW-child study. *Perceptual & Motor Skills*, 121(1), 309-332. doi: 10.2466/10.PMS.121c
- ROBINSON, L. E., RUDISILL, M. E., WEIMAR, W. H., BRESLIN, C. M., SHROYER, J. F., & MORERA, M. (2011). Footwear and locomotor skill performance in preschoolers. *Perceptual & Motor Skills*, 113(2), 534-538. doi: 10.2466/05.06.10.26.PMS.113.5.5
- ROBINSON, L. E., RUDISILL, M. E., & GOODWAY, J. D. (2009). Instructional climates in preschool children who are at-risk. Part II: Perceived physical competence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(3), 543-551. doi: 10.1080/02701367.2009.10599592
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Curvas de referência da Escala Motora Infantil de Alberta: percentis para descrição clínica e acompanhamento do desempenho motor ao longo do tempo. *Jornal de Pediatria*, 88(1).
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Desenvolvimento motor de crianças de 0 a 18 meses de idade: um estudo transversal. *Pediatr Mod*, 48(2), 57-64.
- SARAIVA, L., RODRIGUES, L. Peabody developmental motor scales-2 (PDMS-2): definição e aplicabilidade no contexto educativo, clínico e científico. In: BARREIROS, J.; CORDOVIL, R.; CARVALHEIRA, S. (Ed.). *Desenvolvimento motor da criança*. Lisboa: Edições FMH, 2007. p. 285-292.
- SARAIVA, L., RODRIGUES, L. P., CORDOVIL, R., & BARREIROS, J. (2013). Motor profile of Portuguese preschool children on the Peabody Developmental Motor Scales-2: A cross-cultural study. **Research in developmental disabilities**, 34(6), 1966-1973.
- SARAIVA, L. B., RODRIGUES, L. P., & BARREIROS, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Journal of Physical Education*, 22(4), 511-521.

- SCHIARITI, V., TATLA, S., SAUVE, K., & O'DONNELL, M. (2017). Toolbox of multiple-item measures aligning with the ICF Core Sets for children and youth with cerebral palsy. *European journal of paediatric neurology*, 21(2), 252-263.
- SKINNER, R. A., & PIEK, J. P. (2001). Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science*, 20(1), 73-94. doi: 10.1016/S0167-9457(01)00029-X
- TAVASOLI, A., AZIMI, P., & MONTAZARI, A. (2014). Reliability and validity of the Peabody Developmental Motor Scales-for assessing motor development of low birth weight preterm infants. *Pediatric neurology*, 51(4), 522-526.
- TAYLOR, G. J., BAGBY, R. M., & PARKER, J. D. A. (2003). The 20-Item Toronto Alexithymia Scale IV. Reliability and factorial validity in different languages and cultures. *Journal of Psychology*, 55(2), 277-283. doi: 10.1016/S0022-3999(02)00601-3
- TSIOTRA G. D., FLOURIS, A. D., KOUTEDAKIS, Y., FAUGHT, B. E., NEVILL, A. M., LANE, A. M. A comparison of developmental coordination disorder prevalence rates in Canadian and Greek children. *Journal Adolesc Health*, v. 39, p. 125-7, 2006.
- ULRICH, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development (2nd ed)* Austin, TX: Pro-Ed Publishers.
- VALENTINI, N., & RUDISILL, M. (2004a). Motivational climate, motor-skill development, and perceived competence: Two studies of developmentally delayed kindergarten children. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23(3), 216-234.
- VALENTINI, N. C., & RUDISILL, M. E. (2004b). An inclusive mastery climate intervention and the motor skill development of children with and without disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21.
- VALENTINI, N. C., COUTINHO, M. T. C., PANSERA, S. M., DOS SANTOS, V. A. P., VIEIRA, J. L. L., RAMALHO, M. H., & DE OLIVEIRA, M. A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(3), 377-384.
- VALENTINI, N. C., RAMALHO, M. H., & OLIVEIRA, M. A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities*, 35(3), 733-740.
- VALLERAND, J. R. (1989). Vers une méthodologie de validation trans-culturelle de questionnaires psychologiques: Implications pour la recherche en langue française. *Canadian Journal of Psychology*, 30(4), 23-38. doi:http://dx.doi.org/10.1037/h0079856
- VAN WAELVELDE, H. et al (2007). Convergent validity between two motor tests: movement-ABC and PDMS-2. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24(1), 59-69.
- WAGNER, M. O., KASTNER, J., PETERMANN, F., JEKAUC, D., WORTH, A., & BÖS, K. (2011). The impact of obesity on developmental coordination disorder in adolescence. *Research in developmental disabilities*, 32(5), 1970-1976.
- WALTERS, S. J. (2009). *Quality of life outcomes in clinical trials and health-care evaluation: A practical guide to analysis and interpretation* (Vol. 84). West Sussex, UK: John Wiley & Sons
- WALTZ, C. F., STRICKLAND, O., & LENZ, E. R. (2010). *Measurement in nursing*

research. New York, NY: Springer Publishing Company.

WANG, M., MEI, H., LIU, C., ZHANG, Y., HUIXIAN, L. I., & YAN, F. (2017). Application of the Peabody developmental motor scale in the assessment of neurodevelopmental disorders in premature infants. *Chinese Pediatric Emergency Medicine*, 24(10), 760-763.

WUANG, Y. P., WANG, C. C., HUANG, M. H., & SU, C. Y. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(12), 1048-1060.

YUN, J., & ULRICH, D. A. (2002). Estimating measurement validity: A tutorial. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 19(1), 32-47.

ZANELLA, L. W., DE SOUZA, M. S., & VALENTINI, N. C. (2018). Variáveis que podem explicar mudanças no desempenho motor de crianças com Desordem Coordenativa Desenvolvimental e Desenvolvimento Típico. *Revista da Educação Física/UEM*, 29(1).

## CAPÍTULO 3

---

Este capítulo apresenta o segundo artigo da tese intitulado “*Peabody Developmental Motor Scales-Second Edition: Validade de Critério*”.



## PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES-SECOND EDITION: Validade de Critério

---

### RESUMO

**Introdução:** Para a avaliação do desenvolvimento motor infantil, diversos instrumentos são utilizados no mundo todo. Entretanto, verifica-se a necessidade de confirmar sobre o quão válidos são esses instrumentos para identificar e acompanhar o desenvolvimento motor desde o nascimento até a idade pré-escolar. Ainda mais, o quanto esses instrumentos são capazes de prever os desempenhos futuros das crianças. Portanto, o objetivo do estudo foi verificar a validade de critério do *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition* (PDMS-2) através da validade concorrente, validade preditiva e discriminante. **Métodos:** Para a validade concorrente e discriminante, um grupo de 21,42% da amostra original (n=637) foi avaliado com o PDMS-2 e com outros testes com o mesmo construto ou um construto correlato. Para os bebês de zero à 18 meses (n=69) foi administrado o PDMS-2 e a AIMS; e para as crianças com idade entre 36 e 71 meses (n=67) foi administrado o PDMS-2 e o MABC-2 em um intervalo de tempo de no máximo cinco dias. Para a validade preditiva, 17% da amostra total fizeram parte dessa etapa e foram acompanhadas longitudinalmente por quatro meses. **Resultados:** O coeficiente de correlação intraclass com todas as subescalas da AIMS e PDMS-2 mostrou elevada correlação entre as baterias; diferentemente da análise de correlação entre PDMS-2 e MABC-2. A análise de regressão linear demonstrou efeito significativo da idade para todas as subescalas, indicando predição de desenvolvimento. A análise discriminante linear de Fisher indicou que a função com as subescalas reflexo, equilíbrio, locomoção, preensão e integração visuomotora foram capazes de discriminar de forma significativa as categorias da AIMS; o mesmo não foi observado para as categorias do MABC-2. **Considerações Finais:** O PDMS-2 demonstrou compatibilidade com a AIMS, confiabilidade em prever desempenhos futuros e capacidade discriminante, portanto, habilita-se para acompanhar o desenvolvimento infantil.

**Palavras-chave:** Estudos de validação; Validade de critério; Validade concorrente; Validade preditiva; PDMS-2; desenvolvimento motor; avaliação motora infantil.

---

### ABSTRACT

**Introduction:** For evaluation of infant motor development, several instruments are used worldwide. However, there is a need to confirm how valid these instruments are to identify and monitor motor development from birth to preschool age. Moreover, how these instruments are capable of predicting the future performance of children. Therefore, the objective of the study was to verify the criterion validity of the *Peabody Developmental Motor Scales - Second Edition* (PDMS-2) through concurrent validity, predictive and discriminant validity. **Methods:** For concurrent and discriminant validity, a group of 21.42% of the original sample (n = 637) was evaluated with PDMS-2 and other tests with the same construct or a correlate construct. For infants from zero to 18 months (n = 69), PDMS-2 and AIMS were administered; and for children aged 36-71 months (n = 67) PDMS-2 and MABC-2 were given within a maximum of five days. For predictive validity, 17% of the total sample were part of this stage, that is, 108 children with age in the 1st evaluation between 0 and 71 months were followed longitudinally for four months. **Results:** The intraclass correlation coefficient with all AIMS and PDMS-2 subscales showed a high correlation between the batteries; unlike the correlation analysis between PDMS-2 and MABC-2. The linear regression analysis showed significant age effect for all subscales, indicating prediction of development. Fisher's linear discriminant analysis indicated that the function with the reflex, balance, locomotion, grip, and visuomotor integration subscales were able to discriminate significantly the AIMS categories; the same was not observed for the MABC-2 categories. **Final Considerations:** PDMS-2 demonstrated compatibility with AIMS, reliability in predicting future performance and discriminant capacity, thus being able to monitor infant development, especially during early childhood.

---

---

**Keywords:** Validation studies; Validity of criterion; Concurrent validity; Predictive validity; PDMS-2; motor development; child motor assessment.

---

## INTRODUÇÃO

A necessidade de propiciar cuidados adequados que potencializem o desenvolvimento motor de crianças com atrasos motores têm sido enfatizada por pesquisadores em todo o mundo (Missiuna *et al.*, 2008; Summers *et al.*, 2008; D'Hont *et al.*, 2009; Kirk & Rhodes, 2011; Valentini *et al.*, 2012; Tsai, Wang & Tseng, 2012; Smits-Engelsman e Hill, 2012; Zanella, Souza & Valentini, 2018). A identificação de prevalência de dificuldades de movimento em diferentes idades, culturas e fatores socioeconômicos intervenientes (Valentini, 2002; Valentini & Rudisill, 2004; Pellegrini *et al.*, 2008; Valentini *et al.*, 2012; Tsiotra *et al.*, 2006), bem como as características específicas dos atrasos motores (Barnhart *et al.*, 2003; Ferreira *et al.*, 2006; Hillier, 2008) e quais crianças necessitam de intervenção (Miranda, 2010; Amaro, 2010; Silva *et al.*, 2011; Tsai, Wang & Tseng, 2012; Smits-Engelsman & Hill, 2012; Zanella, Souza & Valentini, 2018) e em que período a intervenção deve ser conduzida possibilita estabelecer, o mais cedo possível estratégias efetivas para aquisição de habilidades bem como prevenir possíveis problemas concomitantes, como dificuldades na interação social (Jongmans, 2005; Summers *et al.*, 2008; Valentini *et al.*, 2012), atrasos cognitivos (Kirk & Rhodes, 2011; Lopes *et al.*, 2012; Castetbon & Andreyeva, 2012) e de problemas de saúde associados a pouca mobilidade dessas crianças (D'Hont *et al.*, 2009; Spessato, Gabbard & Valentini, 2013).

A abordagem específica, em vários domínios, para a identificação de crianças com comprometimento motor leve a moderado, utilizando diferentes fontes de informação para diagnóstico pode propiciar diretrizes mais precisas para a intervenção (Henderson & Sugden, 1992; Dewey *et al.*, 2002; Larkin & Rose, 2005; Valentini *et al.*, 2012). A avaliação detalhada dos atrasos motores, das habilidades que não estão comprometidas, o entendimento do impacto da limitação dessas habilidades nas atividades da vida diária, no desempenho escolar e/ou cognitivo, bem como na vida social e familiar da criança, depende do uso de instrumentos de avaliação precisos e confiáveis, e que possam acompanhar o desenvolvimento por um longo período de tempo (Folio & Fewell, 2000; Tieman, Palisano & Sutlive, 2005; Valentini & Rudisill, 2004a;b; Valentini 2012).

Um instrumento que tem sido utilizado no diagnóstico de atrasos para uma ampla faixa etária é o *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition* (PDMS-2) (Folio & Fewell, 2000). O PDMS-2 inclui duas escalas abrangentes referenciadas por normas, desempenho motor grosso e a desempenho motor fino. Destaca-se que embora seja verificado na literatura mundial, que o PDMS-2 é uma ferramenta importante para diagnóstico, pesquisa e acompanhamento do desenvolvimento infantil (Wang, Liao & Hsieh, 2006; Chien & Bond, 2009; Saraiva, Rodrigues & Barretos, 2011; Saraiva et al., 2013; Tavasoli, Azimi & Montazari, 2014), é fundamental verificar se essa ferramenta se mantém adequada quando administrada em crianças brasileiras. No Brasil, poucos pesquisadores (Barreto, 2015; Vilela, 2015) e/ou profissionais de campo tem utilizado o PDMS-2 na investigação do desenvolvimento infantil.

Especificamente, uma etapa fundamental para permitir o uso confiável do PDMS-2 no Brasil é a realização da validade de critério, concorrente, preditiva e discriminante, foco do presente estudo. A validade concorrente, permite verificar, no confronto de dois instrumentos de medida, se a medida do instrumento em questão se relaciona à outras formas de medida já existentes de outro instrumento com construto semelhante (Pasquali, 2009). Portanto o primeiro objetivo do presente estudo foi investigar a validade concorrente entre o PDMS-2 e a *Alberta Infant Motor Scales* (AIMS; Darrah & Piper, 1994) validado e normatizado para a população brasileira (Saccani & Valentini, 2012; Valentini & Saccani, 2012) em crianças de zero a 18 meses; e, entre o PDMS-2 e o *Movement Assessment Battery for Children – Second Edition* (MABC-2; Henderson, Sugden e Barnett, 2007) validado para a população brasileira (Valentini, Ramalho & Oliveira, 2014) para as crianças entre 36 e 71 meses.

Duas outras características são essenciais para o uso confiável de um instrumento. Primeiramente, é essencial a um instrumento demonstrar o poder de prever o desempenho futuro, considerando o critério que está sendo medido no momento atual (Cronbach, 1996), uma vez que o poder preditivo permite a determinação de precauções necessárias para evitar danos (Anastasi & Ubina, 2000). Ainda mais, a capacidade de um instrumento de diferenciar grupos de indivíduos com desempenhos diferentes entre si é necessária (Anastasi & Ubina, 2000; Cronbach, 1996). Portanto, o segundo objetivo do presente estudo foi

investigar a validade preditiva e discriminante *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition* (PDMS-2).

## MÉTODO

### *Participantes*

O cálculo do tamanho da amostra foi realizado baseado no estudo de Folio e Fewell (2000). Para um nível de confiança de 95%, médias e desvios padrão por faixa etária de estudo prévio, margem de erro de 10% e um mínimo de 10 casos para cada item do questionário, conforme estudo de Terwee et al., (2007), obteve-se os totais de amostra máxima. Os números de amostra mínima, máxima e real podem ser observados na Tabela 1. Ao fim desse estudo, a amostra real do estudo foi de 637 crianças, com idades entre zero e 71 meses; organizadas em seis grupos etários de acordo com as categorias de idade do PDMS-2.

Pais e/ou responsáveis legais das crianças foram esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos do estudo, e o termo de consentimento livre e esclarecido assinado foi obtido para cada criança participante. O estudo foi submetido ao comitê de ética em pesquisa da universidade de origem. Informações referentes às características do nascimento da criança e os dados sociodemográficos das famílias foram obtidos por meio de questionário de anamnese respondido pelos pais e/ou responsáveis legais. As crianças foram avaliadas em local apropriado, livre de barulho ou distrações em escolas de educação infantil, domicílio e na universidade.

**Tabela 1.** Número estimado e número real de crianças por idade e por sexo.

<i>Grupos de Idades</i>	<b>Amostra Estimada</b> Mín-Máx* N	<b>Amostra Real</b> N(%)**	<b>Meninas</b> N(%)	<b>Meninos</b> N(%)
0 à 11 meses	240-400	281 (44,1)	145 (51,6)	136 (48,4)
12 à 23 meses	122-203	118 (18,5)	58 (49,2)	60 (50,8)
24 à 35 meses	88-146	86 (13,5)	45 (52,3)	41 (47,7)
36 à 47 meses	70-118	63 (9,9)	28 (44,4)	35 (55,6)
48 à 59 meses	42-68	54 (8,5)	31 (57,4)	23 (42,6)
60 à 71 meses	42-68	35 (5,5)	18 (51,4)	17 (48,6)
<b>Total, N(%)</b>	<b>604-1003 (100)</b>	<b>637 (100)</b>	<b>325 (51)</b>	<b>312 (49)</b>

\* Número mínimo e máximo de crianças por faixa etária obtido através de cálculo amostral

\*\* Número real de crianças avaliadas no presente estudo

### *Instrumentos e procedimentos*

#### Alberta Infant Motor Scales (AIMS)

A AIMS (Darrah & Piper, 1994), instrumento validado e normatizado para a população brasileira (Saccani & Valentini, 2012; Valentini & Saccani, 2011), foi desenvolvida para avaliar aquisições motoras de crianças do nascimento até os 18 meses de idade, levando em consideração aspectos do desempenho motor tais como a superfície do corpo que sustenta o peso, postura e movimentos antigravitacionais; sendo reconhecida mundialmente pela precisão da avaliação motora em bebês é constantemente utilizada para fins de pesquisa e intervenção motora (Saccani, Valentini & Pereira, 2016; Müller, Saccani & Valentini, 2016). O teste é composto por 58 itens agrupados em quatro sub-escalas que descrevem o desenvolvimento da movimentação espontânea e de habilidades motoras em quatro posições básicas: prono (21 itens), supino (9 itens), sentado (12 itens) e em pé (16 itens), O escore consiste em uma escolha dicotomizada para cada item (observado: escore 1; não observado: escore zero), considerando os descritores motores associados com o item. Os itens observados em cada uma das sub-escalas são somados resultando em quatro sub-totais (prono, supino, sentado e em pé) os quais somados compõem o escore total. Os dados psicométricos da validação e normatização brasileira (Saccani & Valentini, 2012; Valentini & Saccani, 2011) evidenciam a validade de conteúdo referente a clareza (valores de  $\alpha$  entre 66,7 a 92,8) e pertinência (valores de  $\alpha > 0,98$ ), a fidedignidade teste/re-teste (geral:  $\alpha = 0,88$ ; posturas:  $\alpha$  entre 0,80 e 0,89) e a capacidade discriminante ( $p < 0,001$ ) da AIMS (Valentini & Saccani, 2011). O protocolo de aplicação da AIMS proposto pelas autoras foi utilizado (Darrah & Piper, 1994). A aplicação da AIMS levou entre 20 a 30 minutos por criança.

#### Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC-2)

A MABC-2 (Henderson, Sudgen & Barnett, 2007) utilizada em muitos países, em contextos clínicos e de pesquisa (Schoemaker, Smits-Engelsman & Jongmans 2003; Van Waelvelde et al., 2004; Ellinoudis et al., 2011; Geuze et al., 2001; Venetsanou et al., 2011; Valentini et al., 2012), validado para crianças brasileiras (Valentini, Ramalho & Oliveira, 2014), foi desenvolvida para identificar crianças com

comprometimento motor leve a moderado (Henderson & Sugden, 1992). O MABC-2 tem enfoque no processo e no produto com tarefas específicas para três faixas etárias (Banda de Idade 1: crianças entre 3 e 6 anos; Banda de Idade 2: crianças entre 7 à 10 anos; Banda de Idade 3: crianças entre 11 à 16 anos). Cada sub-bateria para as bandas de idade é composta por tarefas de destreza manual, habilidades com bola e equilíbrio estático e dinâmico específicas. No presente estudo as tarefas da Banda 1 foram utilizadas. As propriedades psicométricas da validação brasileira demonstraram resultados adequados quanto conteúdo (IVC > 0,86) e consistência interna (valores de  $\alpha$  entre 0,52 a 0,81), fidedignidade teste-reteste (valores > 0,82) e capacidade discriminante (valores > 0,80).

#### Peabody Developmental Motor Scales - Second Edition (PDMS-2)

A PDMS-2 é uma avaliação padronizada que avalia as aquisições funcionais do desenvolvimento infantil, muito utilizada tanto no contexto clínico como da pesquisa. O teste é composto por 241 itens agrupados em dois domínios, quociente motor grosso e fino. O quociente motor grosso é composto por quatro subescalas: reflexos (8 tarefas para crianças com menos de 12 meses); equilíbrio estático (30 tarefas); locomoção (89 tarefas); e controle de objetos (24 tarefas para crianças com idade acima de 12 meses). O quociente motor fino é composto por duas subescalas: preensão (26 tarefas) e integração visuo-motora (72 tarefas). A avaliação das tarefas leva em consideração a postura, a movimentação, o resultado e qualidade do movimento. As tarefas são administradas de acordo com a idade da criança. A administração inicia em cada subescala com a definição de uma idade basal, indicada no próprio teste, mas propriamente definida através do cumprimento do primeiro nível de base desempenhado pela criança. O nível de base é definido através da obtenção da pontuação máxima em três tarefas consecutivas (pontuação dois na escala), especificamente a criança precisa completar três tarefas com pontuação máxima em sequência. Quando a criança não executa uma determinada tarefa a partir da instrução, três tentativas são ofertadas à criança, sem facilitação, estímulos visuais, auditivos e verbais. Após, a administração do teste continua em sequência dos itens até o nível máximo, definido como o nível em que em três tarefas consecutivas a criança obtém um escore de zero; neste momento a administração da subescala é interrompida. Os subtotais obtidos em cada escala compõem o escore bruto, e com escores brutos o escore padrão,

percentil (<1 e >99 – mais alto o percentil de classificação menor a probabilidade de atraso motor), idade equivalente e z-score da PDMS-2 são estimados. A validação original do instrumento apresenta índices adequados de consistência interna ( $\alpha$ : entre 0,89 a 0,95 nas sub-escalas;  $\alpha$ : entre 0,96 a 0,97 no quociente motor), fidedignidade teste-reteste ( $r = 0,73$  a  $0,96$ ) e fidedignidade entre os avaliadores (ICC entre 0,97 e 0,99 nas sub-escalas e entre 0,96 e 0,98 nos quocientes motores) (Folio & Fewell, 2000). A aplicação do teste levou, em média, de 40 a 60 minutos por criança.

### *Procedimentos de Validação*

#### Validade Concorrente, Discriminante e Preditiva

Para verificar a *validade concorrente* um grupo de 135 crianças (21,2%) foram avaliados com o PDMS-2, AIMS e MABC-2 (instrumentos com construto correlato) para identificar possíveis semelhanças dos instrumentos na mesma amostra. Para os bebês na faixa etária de zero à 18 meses ( $n=68$ ) foi administrado o PDMS-2 e a AIMS; e para as crianças com idade entre 36 e 71 meses ( $n=67$ ) foi administrado o PDMS-2 e o MABC-2. Os testes foram administrados em um intervalo de tempo de no máximo cinco dias. Os mesmos escores foram utilizados para analisar a *validade discriminante*, verificar o quanto o PDMS-2 foi capaz de classificar e assim diferenciar grupos de crianças com desempenhos diferentes entre si, a partir da comparação com outros AIMS e MABC-2. O PDMS-2 categoriza os escores das crianças em muito superior, superior, acima da media, na media, abaixo da media, pobre e muito pobre; a AIMS categoriza em atraso motor, risco de atraso motor e desenvolvimento típico; a MABC-2 em dificuldade significativa de movimento, risco de dificuldade de movimento e sem dificuldade de movimento. Para a *validade preditiva*, 108 crianças da amostra total (17%) entre 0 e 71 meses, foram acompanhadas longitudinalmente por quatro meses, sendo uma avaliação por mês, totalizando quatro avaliações por criança.

### *Análise dos Dados*

Para avaliar a concordância (escore total e subescalas) da AIMS e PDMS-2 e do MABC-2 e PDMS-2, o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI) com intervalo

de confiança de 95% (IC95%), como modelo de efeito misto bidirecional, baseado na média dos múltiplos avaliadores, foram utilizados como medida de consistência; pontos de corte reconhecidos (CCI < 0,5: pobre; CCI entre 0,5 e 0,75: moderado; CCI entre 0,75 e 0,9: bom; e CCI > 0,9 excelente) foram adotados (Koo & Li, 2016).

Para as evidências de validade concorrente de PDMS-2 e MABC-2, foi realizada a análise gráfica de Bland & Altman, uma vez que possibilita a padronização dos resultados por meio de escore-z.

Para a validade preditiva, tabelas de contingência foram utilizadas para avaliar a frequência e o percentual de crianças em cada categoria entre os momentos avaliativos. Para avaliar possíveis diferenças nas proporções de categorização do desempenho motor das crianças entre os momentos avaliativos foi utilizado o teste de *McNemar-Bower*.

Regressão linear foi utilizada para verificar a validade de evidências preditivas do PDMS-2 para Validade de Critério de Item Desenvolvimentista. A colinearidade foi avaliada pelo fator de inflação da variância. O gráfico de regressão normalizado de Dublin-Watson e P-P normalizado foi utilizado para verificar a independência e normalidade da distribuição do erro, respectivamente. A análise de variância de medidas repetidas foi utilizada para avaliar os sub-escalas (reflexo, equilíbrio, locomoção, controle de objetos, preensão e integração visuomotora) e dimensões (motora grossa, motora fina e total) nas quatro avaliações longitudinais com teste de Bonferroni. O teste de esfericidade de Mauchly e os Wilks Lambda foram adotados como critérios na medida repetida. O Eta parcial quadrática ( $\eta^2$ ) foi utilizado para avaliar o tamanho do efeito com pontos de corte reconhecidos (valores  $\leq 0,05$ : efeito pequeno; entre 0,06 e 0,25: efeito moderado; entre 0,26 e 0,50: efeito alto;  $\geq 0,50$  efeito muito alto) (Cohen, 1988; Maroco, 2014b).

A análise discriminante linear de Fisher foi utilizada para verificar o quão bem as dimensões do PDMS-2 seriam capazes de discriminar as categorias da AIMS (atraso motor, risco de atraso motor e desenvolvimento típico) e categorias do MABC-2 (dificuldade significativa de movimento, risco de dificuldade de movimento e sem dificuldade de movimento) tendo como parâmetro o teste de Wilks. O teste de bootstrap foi utilizado. O teste M box confirmou a igualdade de matrizes de covariância para as duas análises (AIMS e PDMS-2 Valor = 42,3 p = 0,062 / MABC-2 e PDMS-2 valor = 47,7 p = 0,128). A análise foi realizada com suporte do software IBM SPSS, versão 22 (Arbuckle, 2013) e "Psych" pacote do R-free-software



(Revelle, 2011). Para todos os testes estatísticos, o nível de significância adotado foi de  $\alpha \leq 0,05$ .

## RESULTADOS

### *Validade Concorrente*

Os resultados da CCI nas subescalas da AIMS e PDMS-2 mostrou elevada correlação entre os instrumentos ( $r = 0,90$ , IC95% = 0,85; 0,93,  $p < 0,001$ ) para crianças entre zero e 18 meses. Nas análises entre os itens dos instrumentos e para os escores totais correlações positivas, significativas, fracas a fortes foram obtidas. A tabela 1 apresenta os resultados do CCI entre as subescalas da AIMS e PDMS-2 na avaliação de crianças de 0-11 meses.

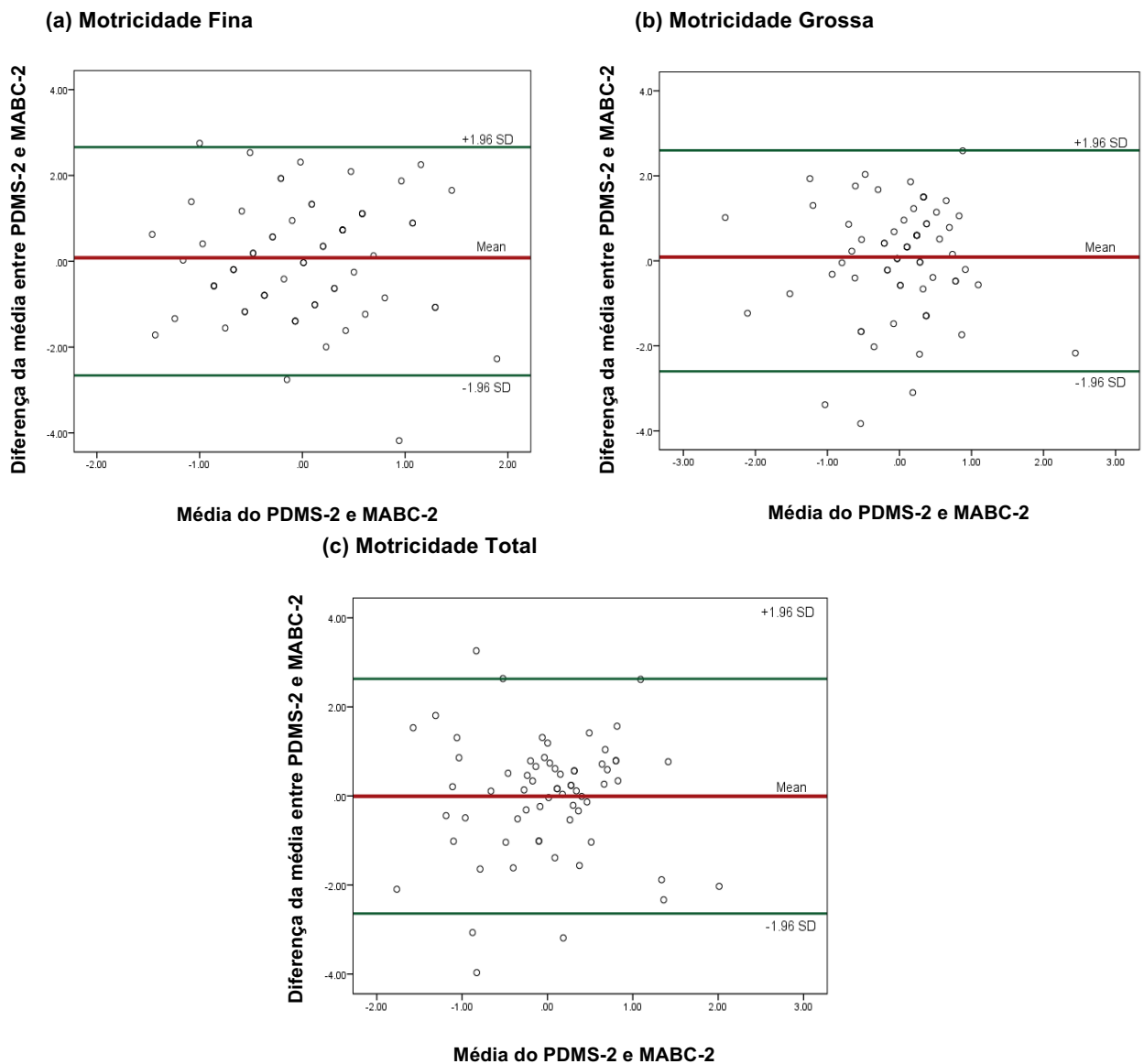
Na tabela 1 também é possível observar os resultados de correlação entre o PDMS-2 e MABC-2. Os resultados do CCI evidenciaram a falta de correlações significativas entre os escores do MABC-2 e PDMS-2 (entre subescalas e escores total), na avaliação das crianças de 3 à 5 anos e 11 meses. Os valores negativos encontrados (ICC entre -0,3 e 0,1 IC95% entre -1,1 e 0,3) correspondem à uma covariância média negativa entre os itens.

**Tabela 2.** CCI entre as subescalas da AIMS e PDMS-2 para crianças de 0-11 meses; e entre as subescalas da MABC-2 e PDMS-2 para crianças de 3 à 5 anos e 11 meses.

AIMS	Estatística	PDMS-2								
		<i>Reflexo</i>	<i>Equilíbrio</i>	<i>Controle de objetos</i>	<i>Locomoção</i>	<i>Preensão</i>	<i>IntVisMot</i>	<i>CMF</i>	<i>CMG</i>	<i>Total</i>
Prono	CCI	0,60**	0,64**	-	0,76**	0,69**	0,61**	0,60**	0,11	0,50**
	(IC95%)	(0,31; 0,75)	(0,40; 0,78)	-	(0,60; 0,86)	(0,49; 0,82)	(0,35; 0,77)	(0,33; 0,76)	(-0,5; 0,5)	(0,16; 0,70)
Sentado	CCI	0,41*	0,58**	-	0,68**	0,65**	0,59**	0,67**	-0,05	0,46**
	(IC95%)	(0,04; 0,65)	(0,30; 0,75)	-	(0,47; 0,81)	(0,42; 0,79)	(0,32; 0,75)	(0,45; 0,80)	(-0,7; 0,4)	(0,10; 0,68)
Supino	CCI	0,41*	0,56**	-	0,58**	0,56**	0,49**	0,36	-0,17	0,17
	(IC95%)	(0,03; 0,65)	(0,29; 0,73)	-	(0,31; 0,75)	(0,27; 0,73)	(0,15; 0,69)	(-0,06; 0,61)	(-0,9; 0,3)	(-0,38; 0,50)
Em pé	CCI	0,30	0,18	-	0,23	0,16*	0,17	-0,16	-0,07	-0,12
	(IC95%)	(-0,16; 0,58)	(-0,35; 0,51) <sup>37</sup>	-	(-0,28; 0,53)	(-0,38; 0,49)	(-0,32; 0,50)	(-0,92; 0,30)	(-0,8; 0,3)	(-0,86; 0,32)
Total	CCI	0,29	0,92**	-	0,96**	0,93**	0,90**	0,45**	-0,02	0,48*
	(IC95%)	(-0,18; 0,57)	(0,87; 0,95)	-	(0,94; 0,98)	(0,88; 0,96)	(0,83; 0,94)	(0,10; 0,67)	(-0,7; 0,4)	(0,14; 0,69)
<b>MABC-2</b>										
Destreza Manual	CCI	-	-0,2	0,01	-0,15	0,79	-0,21	0,13	0,3	0,95
	(IC95%)	-	(-0,94; 0,26)	(-0,61; 0,39)	(-0,87; 0,29)	(-0,5; 0,43)	(-0,97; 0,25)	(-0,42; 0,46)	(-0,58; 0,40)	(-0,47; 0,44)
Habilidades com Bola	CCI	-	-0,74	0,75	-0,43	0,45	-0,24	0,55	0,18	0,18
	(IC95%)	-	(-0,74; 0,34)	(-0,5; 0,43)	(-0,7; 0,36)	(-0,55; 0,41)	(-1,0; 0,24)	(-0,54; 0,42)	(-0,34; 0,49)	(-0,33; 0,5)
Equilíbrio	CCI	-	-0,6	-0,02	-0,47	0,12	-0,16	0,0	-0,47	-0,29
	(IC95%)	-	(-0,72; 0,35)	(-0,65; 0,37)	(-0,7; 0,35)	(-0,61; 0,39)	(-0,89; 0,29)	(-0,62; 0,39)	(-0,7; 0,36)	(-0,67; 0,37)
Total	CCI	-	-0,28	-1,33	-0,36	0,0	-0,7	0,15	0,15	0,17
	(IC95%)	-	(-1,1; 0,22)	(-0,85; 0,31)	(-1,21; 0,17)	(-0,63; 0,39)	(-1,77; -0,4)	(-0,39; 0,48)	(-0,39; 0,48)	(-0,35; 0,49)

Nota: IntVisMot – Integração Visuomotora; CMF – controle motor fino; CMG – controle motor grosso.

A validade concorrente para MABC-2 E PDMS-2 também foi verificada com a análise gráfica de Bland & Altman. A análise gráfica de Bland & Altman foi utilizada por ser uma medida mais precisa e segura, visto que permite avaliar a concordância entre as variáveis e a média delas. Assim é possível visualizar o viés (o quanto as diferenças se afastam de zero), o erro (a dispersão dos pontos das diferenças ao redor da média), além de outliers e tendências. A figura 1 mostra a dispersão dos escores de média e diferença de subescalas e total pela análise gráfica de Bland & Altman. Os valores em geral, se apresentam em torno da média entre os escores da PDMS e MABC-2.



**Figura 1.** Dispersão dos escores z de média e diferença de subescalas e total pela análise gráfica de Bland & Altman

### *Validade Preditiva do PDMS-2*

A Tabela 3 apresenta os resultados de validade preditiva. Aumento progressivo foi observado nos escores brutos das subescalas (reflexos, equilíbrio, locomoção, controle de objetos, preensão e integração visuomotora) do grupo acompanhado longitudinalmente. Escores da segunda avaliação foram significativamente superiores aos escores da primeira avaliação, escores da terceira avaliação foram significativamente superiores aos escores da segunda avaliação e escores da terceira avaliação foram significativamente superiores aos escores da primeira avaliação. Correlações positivas, fortes e significativas ( $p < 0,001$ ) entre os três momentos avaliativos foram observados nos intervalos avaliativos.

**Tabela 3.** Média e desvio padrão dos escores brutos por faixa etária e comparação entre os momentos avaliados

Subescalas	<i>M(DP)</i>			<i>r*</i>	<i>t-teste*</i>	<i>p*</i>	<i>r•</i>	<i>t-teste•</i>	<i>p•</i>	<i>r°</i>	<i>t-teste°</i>	<i>p°</i>
	<i>1ª Avaliação</i> 30 dias	<i>2ª Avaliação</i> 60 dias	<i>3ª Avaliação</i> 90 dias									
Reflexos	5,6 (3,3)	7,2 (3,9)	7,9 (4,2)	0,85	3,250	0,002	0,83	3,251	0,002	0,82	5,510	<0,001
Equilíbrio	35,4 (12,1)	37,1 (12,1)	37,4 (10,6)	0,89	3,139	0,002	0,83	0,390	0,698	0,87	3,410	0,001
Locomoção	81,8 (51,4)	85,3 (51,7)	88,3 (49,2)	0,98	3,632	<0,001	0,97	2,632	0,010	0,98	6,419	<0,001
Controle de objetos	14,1 (14,4)	14,6 (14,9)	15,6 (15,3)	0,93	0,907	0,367	0,90	1,460	0,147	0,88	2,076	0,040
Preensão	34,9 (13,4)	36,4 (12,2)	37,9 (10,7)	0,95	3,852	<0,001	0,94	3,651	<0,001	0,96	7,083	<0,001
Integração visuomotora	71,6 (42,2)	75,3 (40,9)	77,8 (38,3)	0,98	4,214	<0,001	0,96	2,390	0,019	0,98	6,807	<0,001

\* Comparações entre a primeira e a segunda avaliação

• Comparações entre a segunda e a terceira avaliação

° Comparações entre a primeira e a terceira avaliação

Para confirmar esse resultado, apesar de o desempenho motor bruto aumentar ao longo do tempo, o teste de *McNemar-Bower* demonstrou que não houveram diferenças nas proporções das categorias de desempenho motor (Acima da média, na média, abaixo da média e pobre) da primeira para a segunda avaliação ( $X^2(5)=9,579$   $p=0,088$ ), da segunda para a terceira ( $X^2(5)=6,333$   $p=0,278$ ) e da primeira para a terceira avaliação ( $X^2(5)=3,555$   $p=0,618$ ). A tabela 4 apresenta as frequências e percentuais de categorização do desempenho entre a primeira e segunda avaliação; entre a segunda e a terceira avaliação e entre a primeira e a terceira avaliação.

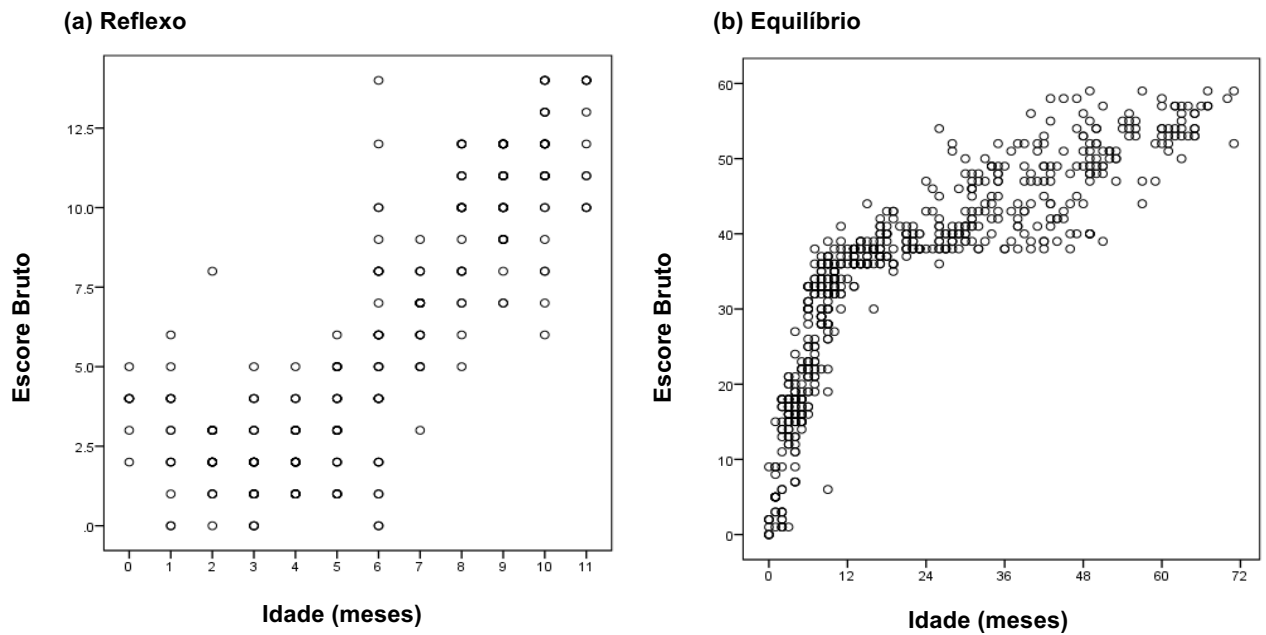
**Tabela 4.** Frequência e percentual de crianças nas categorias de desempenho motor na avaliações ao longo do tempo

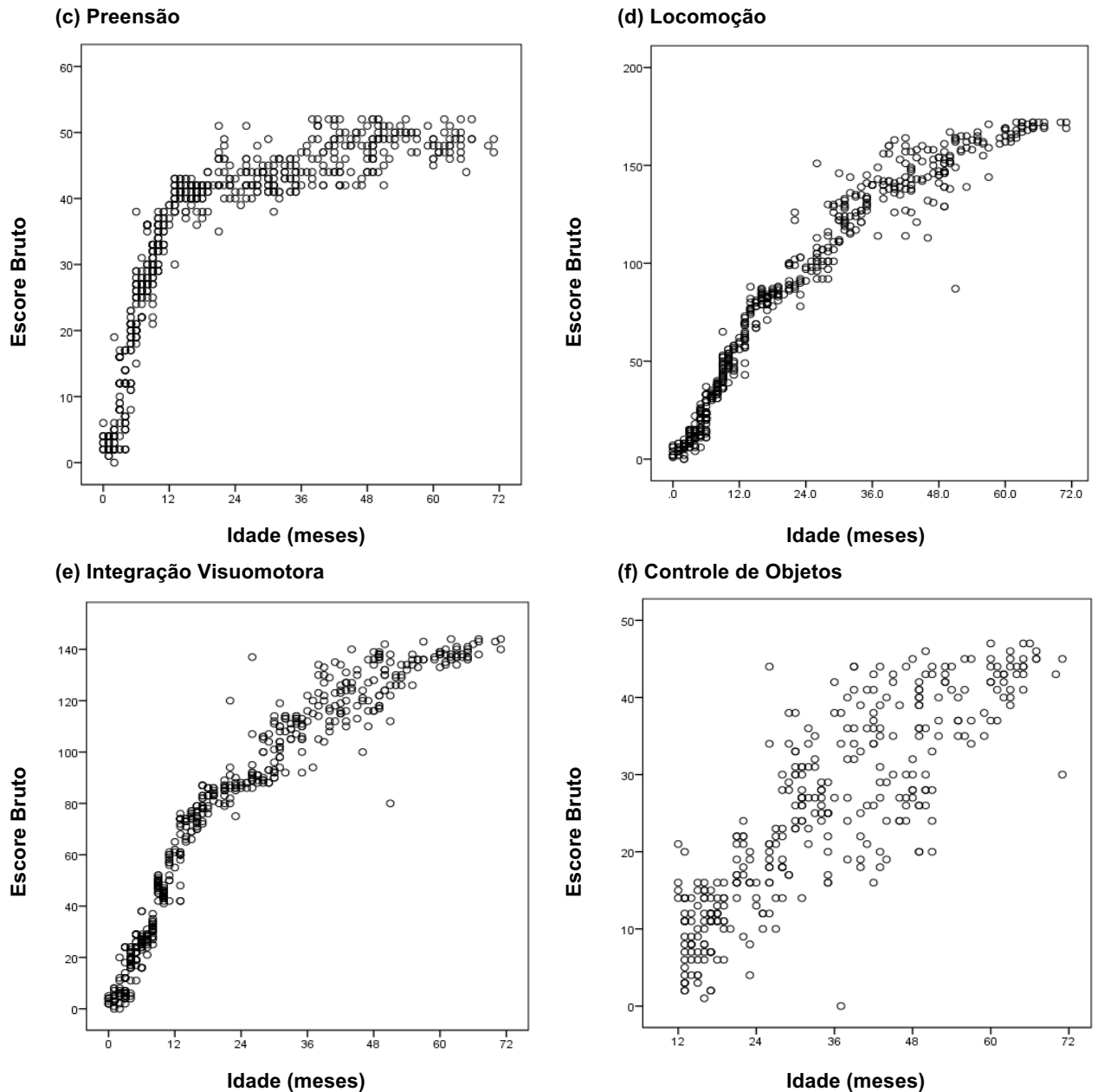
	<i>Acima da média</i> N (%)	<i>Na média</i> N (%)	<i>Abaixo da média</i> N (%)	<i>Pobre</i> N (%)	<i>Total</i> N
<b>2ª Avaliação</b>					
<b>1ª Avaliação</b>					
Acima da média	0 (0)	1 (100)	0 (0)	0 (0)	1
Na média	3 (3,7)	73 (89)	6 (7,3)	0 (0)	82
Abaixo da média	0 (0)	13 (68,4)	4 (21,1)	2 (10,5)	19
Pobre	1 (25)	3 (75)	0 (0)	0 (0)	4
Total	4 (3,8)	90 (84,9)	10 (9,4)	2 (1,9)	106
<b>3ª Avaliação</b>					
<b>2ª Avaliação</b>					
Acima da média	0 (0)	2 (50)	2 (50)	0 (0)	4
Na média	2 (2,2)	71 (78,9)	14 (15,6)	3 (3,3)	90
Abaixo da média	0 (0)	7 (70)	2 (20)	1 (10)	10
Pobre	0 (0)	1 (50)	0 (0)	1 (50)	2
Total	2 (1,9)	81 (76,4)	18 (17)	5 (4,7)	106
<b>3ª Avaliação</b>					
<b>1ª Avaliação</b>					
Acima da média	0 (0)	0 (0)	1 (100)	0 (0)	1
Na média	2 (2,4)	69 (84,1)	9 (11)	2 (2,4)	82
Abaixo da média	0 (0)	11 (57,9)	6 (31,6)	2 (10,5)	19
Pobre	0 (0)	1 (25)	2 (50)	1 (25)	4
Total	2 (1,9)	81 (76,4)	18 (17)	5 (4,7)	106

#### *Validade de Critério de Item Desenvolvimentista*

Com relação à capacidade preditiva, no acompanhamento de 108 crianças com idade entre 0 e 71 meses ao longo de 4 meses, da escala referente à idade, a

análise de regressão linear demonstrou o efeito significativo da idade na subescala de reflexo ( $R^2 = 0,91$   $\beta = -0,17$ ;  $p < 0,001$ ), equilíbrio ( $R^2 = 0,91$   $\beta = -0,17$ ;  $p < 0,001$ ), preensão ( $R^2 = 0,91$   $\beta = -0,17$ ;  $p < 0,001$ ), locomoção ( $R^2 = 0,91$   $\beta = -0,17$ ;  $p < 0,001$ ), controle de objetos ( $R^2 = 0,91$   $\beta = -0,17$ ;  $p < 0,001$ ) e integração visuomotora ( $R^2 = 0,91$   $\beta = -0,17$ ;  $p < 0,001$ ). A figura 2 apresenta a dispersão dos escores das subescalas do PDMS-2 por idade em meses. É possível observar a tendência linear para o aumento de escores motores por idade, principalmente na locomoção, integração visuomotora e controle de objetos. Os escores do subescala de preensão mostram uma tendência de estabilidade após os 24 meses de idade. Nos escores da subescala de equilíbrio observamos um aumento maior entre 0 a 12 meses.





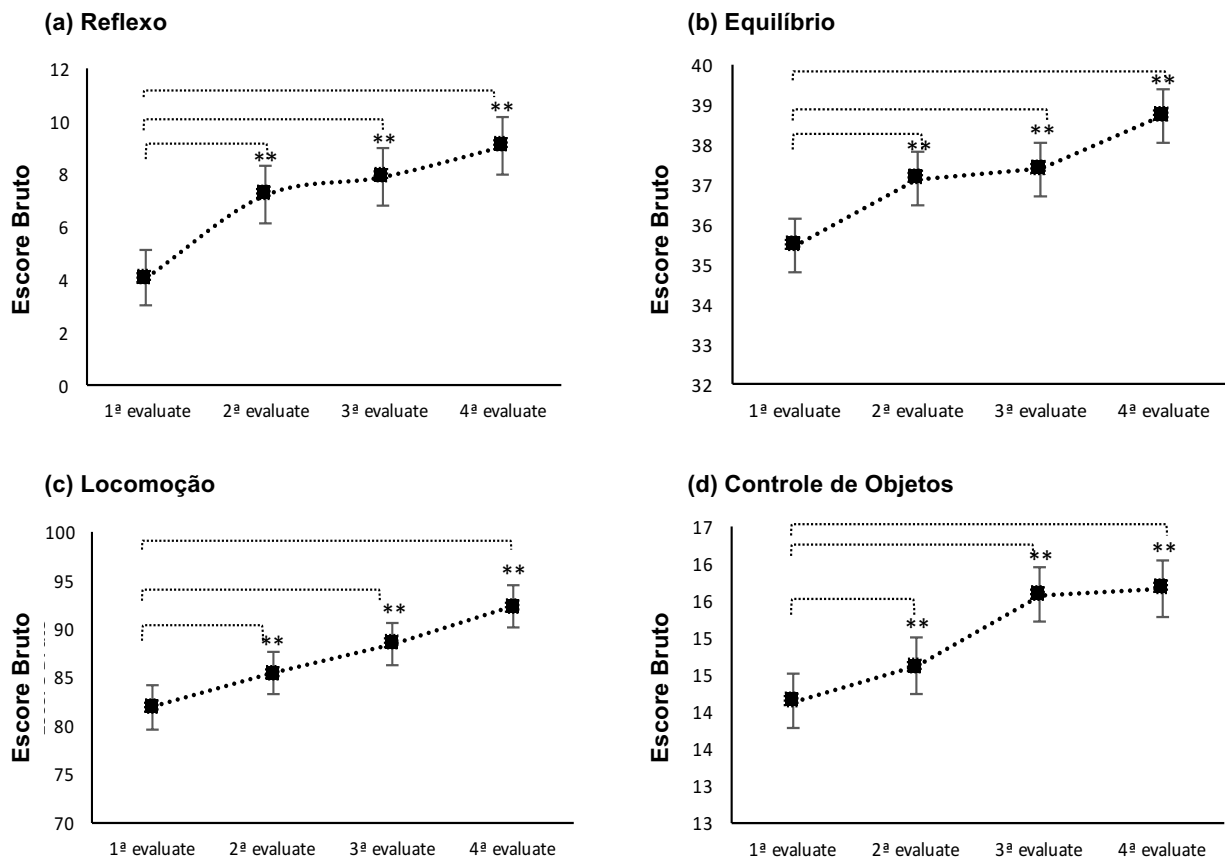
**Figura 2.** Dispersão dos escores dos subescalas do PDMS-2 por idade.

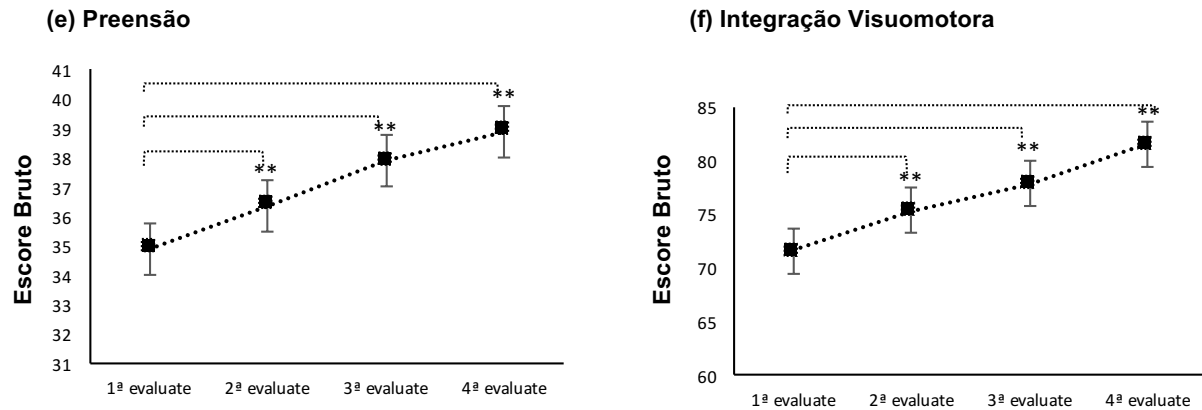
Com relação à capacidade preditiva da escala em relação aos grupos de crianças acompanhadas longitudinalmente, a ANOVA com medidas repetidas demonstrou o efeito do tempo nas subescalas de reflexo (Wilks'  $\Lambda = 0,37$ ,  $F(3,19) = 10,95$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,627$ ), equilíbrio (Wilks'  $\Lambda = 0,79$ ,  $F(3,69) = 5,83$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,202$ ), locomoção (Wilks'  $\Lambda = 0,506$ ,  $F(3,69) = 22,41$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,494$ ), controle de objetos (Wilks'  $\Lambda = 0$ ,  $F(3, ) =$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = .$ ), preensão (Wilks'  $\Lambda = 0,68$ ,  $F(3,69)$



= 10,958,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,323$ ) e integração visuomotora (Wilks'  $\Lambda = 0,52$ ,  $F(3,69) = 21,610$ ,  $p < 0,001$ ,  $\eta^2 = 0,484$ ) do PDMS-2.

Escore mais elevados na 2ª, 3ª e 4ª avaliação em relação à 1ª avaliação foram observados para as subescala do reflexo (valores de  $p$  de 0,011 a  $< 0,001$ ), equilíbrio (valores de  $p$  de 0,043 a  $< 0,001$ ), locomoção (valores de  $p < 0,001$ ), preensão ( $p$  valores de 0,07 a  $< 0,001$ ) e integração visuomotora ( $p$  valores de 0,009 e  $< 0,001$ ). Nas subescalas locomoção, preensão e integração visuomotora escores significativamente mais elevados também foram observados na 4ª avaliação em relação à 2ª avaliação (valores de  $p < 0,001$ ). A figura 3 apresenta os escores das subescalas do PDMS-2 nos quatro períodos de avaliação.





**Figura 3.** Escores das subescalas do PDMS-2 nos quatro períodos de avaliação.

### *Validade Discriminante*

A análise linear de Fisher indicou que para as subescalas reflexo, equilíbrio, locomoção, preensão e integração visuomotora da PMDS=2 a função discriminante foi capaz de discriminar de forma significativa (Wilks'  $\Lambda = 0,73$ ,  $\chi^2(10) = 17,941$ ,  $p = 0,05$ ) as categorias da AIMS (atraso motor, risco de atraso motor e desenvolvimento típico). Entretanto, a função discriminante com as subescalas de equilíbrio, locomoção, controle de objetos, preensão e integração visuomotora da PMDS-2 não indicaram uma discriminação significativa (Wilks'  $\Lambda = 0,87$ ,  $\chi^2(10) = 7,938$ ,  $p = 0,635$ ) entre as categorias do MABC-2 (dificuldade significativa de movimento, risco de dificuldade de movimento e sem dificuldade de movimento).

A predição de membros dos grupos categorizados pela AIMS mostrou que os 69,4% dos casos originais foram corretamente classificados pela PMDS-2. O modelo classificou corretamente 62,5% ( $n = 5$ ) do grupo com atraso motor, 85,4% ( $n = 35$ ) das crianças com desenvolvimento típico e 23,1% ( $n = 3$ ).

## **DISCUSSÃO**

### *Validade Concorrente*

O desempenho em um teste pode ser verificado em relação a um critério, medida direta ou indireta, do que o teste foi projetado para prever (Anastasi & Urbina, 1997), no presente estudo o desenvolvimento motor. Assim, um instrumento válido, que presume-se mensurar os escores do desenvolvimento motor, deve, até

certa extensão se correlacionar de maneira adequada com outros testes que mensuram o mesmo constructo ou construtos similares.

Em relação ao PDMS-2, no estudo original dois estudos foram realizados para avaliar a validade concorrente, utilizando dados obtidos a partir da amostra normativa. No primeiro estudo, os escores da PDMS-2 foram correlacionados com os escores obtidos na primeira versão do próprio instrumento, o PDMS (Folio & Fewell, 1983). As correlações entre o quociente motor bruto e fino do PDMS-2 e PMDS foram consideradas apropriadas uma vez que excederam 0,80 (Folio & Fewell, 2000): uma vez que o construto era o mesmo, apenas com alterações em algumas tarefas e dimensões, o esperado era níveis elevados de associação entre as duas versões do teste. No presente estudo, avançamos no conhecimento atual, investigando dois procedimentos para validade concorrente, entre PDMS-2 e AIMS e entre PDMS-2 e MABC-2, dois instrumentos extensivamente usado na avaliação motora de crianças, em uma amostra com crianças brasileiras.

Os resultados demonstraram correlação moderada entre AIMS e PDMS-2 ( $r = 0,48$ ) para crianças entre zero e 11 meses de vida no total do escores. As relações mais fortes (todas acima de 0,90) foram encontradas entre o escore total da AIMS com as subescalas de equilíbrio, locomoção, preensão e integração visuomotora. Considerando as relações entre as subescalas, as posturas em prono e sentado da AIMS se relacionaram com todas as subescalas e domínios do PDMS-2. Além disso, resultados também satisfatórios foram obtidos para a subescala supino da AIMS. As posturas exigidas durante a realização das tarefas em todas as subescalas do PDMS-2 na faixa etária principalmente até os 12 meses, são fundamentalmente, realizadas nas posturas prono, sentado e supino, as quais exigem que o bebê apresente domínio durante a transferência de peso, variação de postura e movimento antigravitacional (Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014; Wang et al., 2018), o que pode ter contribuído para as relações positivas entre as subescalas. Os resultados sugerem a mensuração de um construto similar entre a AIMS e o PDMS-2, embora limitado em algumas subescalas.

Os resultados satisfatórios, na escala geral e fortes nas subescalas da AIMS e PDMS-2 corresponderam, até certa extensão, aos resultados encontrados previamente na literatura com crianças americanas e chinesas (Piper & Darrah, 1994; Snyder et al., 2008; Wang et al., 2018). No estudo implementado nos Estados

Unidos, Snyder e colaboradores (2008) evidenciaram que a validade concorrente entre o quociente de motricidade grossa do PDMS-2 e a AIMS (subescalas reflexos, equilíbrio e locomoção com valores elevados  $r > 0,80$ ), em uma amostra de 35 bebês de até 18 meses de idade, similar aos nossos resultados nas subescala de equilíbrio e locomoção.

Em outro estudo, na China, Wang et al. (2018) a validade concorrente da AIMS com o PDMS-2 foi investigada em uma amostra de 50 bebês de alto risco com idade entre zero e nove meses, com os resultados adequados para os escores totais da AIMS e PDMS-2 para todas as subescalas (valores de  $r$  entre 0,91 e 0,97), em parte estes resultados se alinham aos nossos no que refere ao domínio de motricidade grossa. Ainda mais, em um outro estudo com 35 crianças americanas com idade entre 2-15 meses, reportaram correlações elevadas (valores de  $r$  entre 0,90 e 0,97) entre os resultados de três subescalas (reflexos, locomoção e equilíbrio) do domínio de motricidade grossa do PDMS-2 e o quociente motor total da AIMS (Bean et al., 2004), novamente os resultados se assemelham aos resultados aqui encontrados em referência a locomoção e equilíbrio.

As relações identificadas entre as tarefas da AIMS e PDMS-2 pode ser resultado de semelhanças entre os domínios mensurados, por exemplo em equilíbrio e locomoção. Apesar de a AIMS não possuir a avaliação específica desses domínios, através das diversas tarefas de trocas de posturas, exige que a criança controle tais domínios. Por exemplo, a AIMS enfatiza os padrões de movimento e habilidades em diferentes situações gravitacionais, considerando também variáveis como distribuição de peso, postura e movimento antigravitacional (Saccani & Valentini, 2012), variáveis fundamentais no controle de equilíbrio e locomoção. Embora limitados em tamanho amostral e diversidade *cross cultural*, os resultados apontam, similar ao presente estudo, a validade concorrente de PDMS-2 com instrumentos usados para a avaliação motora de crianças.

Com relação ao MABC-2, uma bateria de testes desenvolvida especificamente para detectar desordens motoras (Henderson, Sugden & Barnett, 2007; Valentini, Ramalho & Oliveira, 2014), o presente estudo indica a falta de associações significativas nas subescalas que compõem a motricidade grossa, motricidade fina e escore total do PDMS-2 e MABC-2; diferentemente de estudos prévios (Van Hartingsveldt, Cup & Oostendorp, 2005; Van Waelvelde et al., 2007; Hua et al., 2013). A validade concorrente desses instrumentos tem sido longamente

investigada, por exemplo dois estudos prévios foram implementados com a utilização do PDMS-2 e a primeira versão do MABC. No primeiro estudo, Van Hartingsveldt, Cup e Oostendorp (2005) reportam correlação forte ( $r = 0,69$ ) entre os escores da subescala de motricidade fina do PDMS-2 e a subescala de destreza manual do MABC em 18 crianças holandesas com idade entre 4 e 5 anos. No segundo estudo, Van Waelvelde e colaboradores (2007), reportaram correlação forte ( $r = 0,76$ ) entre os dois instrumentos avaliados em uma amostra de 31 crianças da Bélgica, com idade entre 4 e 5 anos. Em outro estudo, desenvolvido dessa vez com a segunda versão do MABC-2 na China (Hua et al., 2013), com a participação de 1.823 crianças ( $M=61,284$   $DP=10,212$  meses de idade), indicou correlação entre as pontuações totais ( $r=0,63$ ) e motricidade fina ( $r=0,75$ ) entre o MABC-2 e PDMS-2. Os autores sugerem que a obtenção desses índices evidencia que apesar de medirem um construto similar, o MABC-2 e PDMS-2 não podem ser substituídos um pelo outro.

Embora, o PDMS-2 e o MABC-2 tenham como um dos principais objetivos detectar atrasos motores, é possível inferir que a falta de correlação entre os instrumentos seja justificada, por exemplo, pelas diferenças entre as tarefas que compõe os dois instrumentos, embora ambos os instrumentos avaliem contrutos similares organizados em uma sequência de desenvolvimento. O MABC-2 possui tarefas específicas e com critérios definidos para o cumprimento ou não, por exemplo, o subtteste de destreza manual contém três tarefas para crianças de três à três anos e cinco meses de idade, onde uma das tarefas é inserir seis cubos em um cordão em no máximo 78 segundos. Se a criança errar ou extrapolar o tempo, receberá uma segunda oportunidade para realização da tarefa, e se ainda assim fracassar, receberá a pontuação mínima na tarefa. Já para avaliar a destreza manual no PDMS-2 o avaliador conta com a possibilidade de duas subescalas: (1) preensão com 26 tarefas; e (2) integração visuomotora com 72 tarefas. Essas subescalas permitem a avaliação de crianças de 1 à 71 meses de idade. No PDMS-2, duas tarefas similares à tarefa citada anteriormente no MABC-2, são as tarefas 49/52 “Inserindo cubos”, onde a criança deve inserir dois (para a tarefa 49) ou quatro cubos (para a tarefa 52) no cordão, sem um limite de tempo. Em ambas as tarefas do PDMS-2, se a criança inserir 1 cubo (na tarefa 49) ou 3 cubos (na tarefa 52) ela recebe pontuação “1” que é a pontuação intermediária. Assim, é possível que o PDMS-2 permita mais acertos do que o MABC-2.

Ambos os instrumentos são utilizados por pesquisadores do mundo todo (Valentini et al., 2012; Hua et al., 2013; Wang et al., 2018) pois fornecem uma avaliação qualitativa e quantitativa do desenvolvimento e desempenho motor infantil. Ambos os tipos de pontuação fornecem informações específicas e relacionadas ao processo que podem ser valiosas para professores, profissionais de saúde e pesquisadores. Assim, cada instrumento apresenta características e particularidades importantes que podem complementar-se nas interpretações de desempenho.

Destaca-se ainda que vários estudos também verificam os índices de correlação entre PDMS-2 e *Bayley Scales of Infant Development-II* (BSID-II) (Provot, Crowe & McClain, 2000; Provost et al., 2004; Connolly et al., 2006) e *Bayley Scales of Infant Development-III* (BSID-III) (Connolly, McClune & Gatlin, 2012) ou outros testes, por exemplo o *Early Intervention Developmental Profile* (Maring & Elbaum, 2007). Os quais reportaram resultados satisfatórios de correlação entre os escores dos instrumentos, como por exemplo, entre os escores brutos do PDMS-2 e BSID-II (para a motricidade fina e grossa (Provot, Crowe e McClain (2000(Connolly, McClune & Gatlin, 2012)) ou entre BSID-II e todas as subescalas do PDMS-2 (Provost et al., 2004). Os autores dos três estudos citados afirmam que o PDMS-2 e as duas versões do BSID produzem resultados semelhantes, no presente estudo a BSID não foi utilizada, e pela especificidade das duas escalas recomendamos a investigação da validade concorrente em estudos futuros.

#### *Validade Preditiva*

Os resultados de validade preditiva demonstraram que houve aumento no escore bruto de desempenho motor sem que houvesse mudança significativa nas categorias de desempenho motor, indicando portanto, que a versão brasileira do PDMS-2 possui capacidade de prever desempenhos futuros. Os valores preditivos são essenciais na interpretação dos resultados individuais de uma criança, visto que as mudanças durante a primeira e segunda infância ocorrem de maneira bastante acelerada, comprovada no presente estudo, através dos escores brutos apresentados ao longo do tempo. Instrumentos de avaliação devem apresentar sensibilidade e especificidade para prever resultados futuros, pois valores preditivos podem descrever a probabilidade de uma criança apresentar ou não atrasos motores, por exemplo, decorrentes de transtornos. Um estudo desenvolvido na China (Liao et al., 2012) utilizou o PDMS-2 como padrão ouro para predição de

desempenho futuro, confirmando o poder da escala para identificação atrasos motores.

Os resultados também se alinham com o entendimento de que a detecção de problemas no desenvolvimento motor durante o primeiro ano de idade tem mostrado um alto valor preditivo para problemas observados na criança em médio e longo prazo (Anne et al., 2009). Neste sentido, a avaliação do desenvolvimento motor nos primeiros anos de idade se destaca como um método preventivo para o encaminhamento destas crianças para serviços essenciais de diagnóstico e intervenção (Cameron, Maehle, & Reid, 2005; Formiga & Linhares, 2011; Oliveira, Almeida & Valentini, 2012; Borba, Saccani & Valentini, 2013; Pereira, Valentini & Saccani, 2016; Chiquetti et al., 2018) bem como de acompanhamento de trajetórias desenvolvimentistas.

#### *Validade de Critério de Item Desenvolvimentista*

Os resultados demonstraram que para os escores dos subescalas de reflexo, equilíbrio, preensão, locomoção, controle de objetos e integração visuomotora do PMDS-2 uma tendência de crescimento linear com o aumento da idade foi observada; evidenciando o caráter desenvolvimentista da PDMS-2. As mudanças motoras são caracterizadas pela aquisição de um amplo espectro de habilidades motoras cada vez mais complexas, que possibilita ao bebê e à criança posteriormente adquirir o domínio do seu corpo em diferentes posturas (estáticas e dinâmicas). Essas aquisições motoras ocorrem de maneira contínua e seguem alterando o comportamento motor ao longo da vida (Clark & Metcalfe, 2002).

A tendência linear para o aumento de escores motores por idade, foram observadas principalmente na locomoção, integração visuomotora e controle de objetos, evidenciando a sensibilidade das tarefas desta escala em detectar as mudanças no desenvolvimento e uma possível interdependência dessas três subescalas. Inicialmente, entre o nascimento e os 4 meses, o bebê aprende a movimentar os braços e as mãos na ânsia de tocar nos objetos ou como forma de resposta para estímulos visuais (Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014); desenvolvendo também a capacidade de movimentar os olhos e a cabeça de modo coordenado na direção do estímulo (Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014). Com o passar do tempo, as competências visuais continuam a desenvolver-se e o

bebê passa a coordenar a cabeça e os olhos simultaneamente (Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014). Inicialmente observa apenas os objetos que estão no seu raio visual e, mais tarde, olha com intencionalidade para um objeto que deseja alcançar (Clark & Metcalfe, 2002; Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014). Assim, à medida que a capacidade visuomotora avança as possibilidades de aprimoramento das habilidades de controle de objetos e locomoção seguem em conjunto.

Os escores da subescala de preensão evidenciam ganhos crescentes até os 24 meses e uma tendência de estabilidade após esse período. Desde o nascimento até os 24 meses há uma grande e constante variabilidade na aquisição e no controle da motricidade fina, especificamente no movimento de preensão. Dos movimentos rudimentares, dos primeiros meses de vida aos movimentos altamente complexos (ex: pinça) observados por volta dos 12 meses, os esforços da criança para a maestria da manipulação são direcionados pelas tarefas que são ofertadas à criança (Campos, Santos e Gonçalves, 2005; Tecklin, 2008; Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014; Corbetta & Snapp-Childs, 2009; Corbetta, Williams & Haynes, 2015; Williams & Corbetta, 2016). Ao longo do primeiro ano de vida, além de conseguir transferir objetos de uma mão para a outra e é capaz de largar os objetos de forma voluntária e intencional; essas aquisições motoras aumentam consideravelmente no período que compreende os 24 meses iniciais da vida (Campos, Santos e Gonçalves, 2005; Tecklin, 2008; Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014; Corbetta & Snapp-Childs, 2009; Corbetta, Williams & Haynes, 2015; Williams & Corbetta, 2016). Após esse período, os movimentos adquiridos passam a ser refinados, o que sugere a possibilidade estabilidade de escores (não estabilidade de aquisições motoras) nos próximos meses, o que foi observado no presente estudo.

Para o equilíbrio observamos um período de evolução constante com maior aumento nos escores entre 0 e 12 meses; neste período o bebê passa de posturas frequentemente horizontais para posturas verticais em curtos espaços de tempo (Sheperd, 1998; Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014). Em quatro ou cinco meses após o nascimento o bebê já consegue sentar sozinho com apoio e aos 12 meses já é capaz de caminhar independente de auxílios (Tecklin, 2008; Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013;



Saccani & Valentini, 2014). O ganho na estabilidade do tronco permite manter a postura quando se inclina para alcançar um objeto ou para transferir o peso do corpo de um lado para o outro (Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014); ao atingir esses marcos motores pode-se observar uma tendência de estabilidade de escore nos próximos meses; o que foi observado no presente estudo.

As evoluções observadas no desenvolvimento de preensão e equilíbrio nos primeiros anos de vida são interdependentes. O surgimento da postura sentada sem apoio, por volta do 5º mês, possibilita o uso das mãos, de forma coordenada, para manipulação e exploração dos objetos (Rochat & Goubet, 1995; Tecklin, 2008; Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014; Corbetta & Snapp-Childs, 2009; Corbetta, Williams & Haynes, 2015; Williams & Corbetta, 2016; Matiello et al., 2018) com visível evolução na estrutura de alcançar entre 6 e 7 meses (Thelen, Corbetta & Spencer, 1996; Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014; Corbetta & Snapp-Childs, 2009; Corbetta, Williams & Haynes, 2015; Williams & Corbetta, 2016; Matiello et al., 2018). As mudanças na habilidade de alcançar e de preensão manual dependem do ganho em qualidade no controle de tronco (Campos, Santos & Gonçalves 2005; Saccani & Valentini, 2012; Saccani & Valentini, 2013; Saccani & Valentini, 2014; Gerzson et al., 2016; Matiello et al., 2018) da percepção da distância, força muscular, coordenação entre os membros, fatores biomecânicos, informação visual e proprioceptiva (Sheperd, 1998). Portanto, o desenvolvimento e a manutenção de uma base de apoio estável são fundamentais para o aumento das experiências manipulativas dos bebês. Essa interdependência pode ser observada no aumento linear identificado nas tarefas das subescalas de locomoção, integração visuomotora e de controle de objetos.

Os resultados longitudinais do presente estudo demonstraram que o PDMS-2 possui validade de critério desenvolvimentista, uma vez que apesar do aumento dos escores brutos nas subescalas se mostraram semelhantes longitudinalmente. É possível ressaltar assim, a capacidade do PDMS-2 em detectar mudanças ao longo do tempo, resultado este, similar ao estudo original de validação, desenvolvido nos Estados Unidos (Folio & Fewell, 2000).

#### *Validade Discriminante*

A validade de um teste pode ser investigada quanto à capacidade dos mesmos em discriminar o desempenho de diferentes grupos de indivíduos. Os escores brutos de cada grupo devem retratar as características do grupo considerando o que a escala se propõe a medir. No PDMS-2, indivíduos com atrasos em habilidades motoras apresentaram pontuação menor em comparação com crianças que não evidenciam tais dificuldades. No estudo original, o PDMS-2 mostrou-se capaz de discriminar até sete grupos de desempenho motor: (1) muito superior; (2) superior; (3) acima da média; (4) na média; (5) abaixo da média; (6) pobre; e (7) muito pobre. Além disso, o PDMS-2 diferenciou sexo (feminino e masculino), três grupos étnicos (europeus-americanos, afro-americanos e hispâno-americanos) e dois grupos de incapacidades (crianças com deficiências físicas e crianças diagnosticadas com retardo mental) (Folio & Fewell, 2000). As pontuações obtidas pelos subgrupos de deficiência e retardo mental evidenciaram nesses grupos dificuldades consistentes no desenvolvimento motor e escores abaixo da média.

No presente estudo, as subescalas reflexo, equilíbrio, locomoção, preensão e integração visuomotora foram capazes de discriminar de forma significativa as categorias da AIMS (atraso motor, risco de atraso motor e desenvolvimento típico); ou seja os escores das crianças nos dois testes se assemelham, evidenciando o potencial das subescalas de detectar as mesmas crianças. Entretanto, os resultados não indicaram uma discriminação significativa entre as categorias do MABC-2 (dificuldade significativa de movimento, risco de dificuldade de movimento e sem dificuldade de movimento). A divergência observada entre o PDMS-2 e o MABC-2 no presente estudo, também observada entre o PDMS-2 e o BSID-II (Provost et al., 2004; Connolly, McClune & Gatlin, 2012). Por exemplo, o estudo desenvolvido por Provost et al. (2004) investigando a PDMS-2 e a BSID-II demonstrou apenas uma ligeira concordância entre os testes para as categorizações. Mais de 75% amostra cujas pontuações no BSID-II indicavam atraso motor, não foram indicados no PDMS-2 como com atrasos; e, aproximadamente metade das crianças que apresentaram desempenho motor adequado no PDMS-2 foram classificadas como atrasadas na BSID-II.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados da validade concorrente e discriminante demonstraram que o coeficiente de correlação intraclasse entre todas as subescalas da AIMS e PDMS-2

apresentou elevada correlação entre esses instrumentos. Entretanto, o mesmo não foi observado para MABC-2 e PDMS-2. Embora o MABC-2 e o PDMS-2 pareçam mensurar variáveis semelhantes, os profissionais precisam estar cientes de que eles não são substitutivos entre si. Para realizar diagnósticos, identificar os atrasos motores específicos de uma criança ou planejar um programa interventivo, a escolha do teste deve ser feita cuidadosamente. Além disso, os limites de confiabilidade e validade de cada teste devem ser investigadas.

Essa afirmação foi comprovada através dos resultados da validade preditiva. No presente estudo, foi observado um bom poder preditivo do PDMS-2. Essa característica é fundamental em um teste de desenvolvimento motor, visto que, a partir de um bom diagnóstico é possível prever possíveis atrasos no desenvolvimento. Com um diagnóstico antecipado, os profissionais poderão planejar especificamente a implementação de programas interventivos para crianças com atrasos motores ou potencializar as aquisições motoras de crianças que apresentam desenvolvimento adequado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARO, K. N. (2010). Intervenção motora para escolares com dificuldades na aprendizagem. Universidade do Estado de Santa Catarina.
- ANASTASI, A., & URBINA, S. (1997). *Psychological testing* (7th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- ANNE, K., EVENSEN, I., SKRANES, J., BRUBAKK, A., & VIK, T. (2009). Early Human Development Predictive value of early motor evaluation in preterm very low birth weight and term small for gestational age children. *Early Human Development*, 85(8), 511–518. <http://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2009.04.007>
- ARBUCKLE, J. (2013). *IBM SPSS Amos 22: User's Guide*. Chicago: Amos Development Corporation.
- BARNETT, A. N. N. A., & PETERS, J. U. D. I. T. H. (2004). Motor proficiency assessment batteries. *Developmental motor disorders: A neuropsychological perspective*, 66-109.
- BARNHART, R.C. et al. (2003). Developmental Coordination Disorder. *Journal of American Physical Therapy Association*, v.83, n.8, p.722–731.
- BARRETO, A. L. R. S. (2015). *Desenvolvimento motor dos 12 aos 24 meses ao nível das habilidades motoras finas avaliadas com a PDMS-2* (Doctoral dissertation).
- BEAN, J., BREAUX, G., HYMEL, E., KINLER, E., MONTI, D., ROME, B., ... & PHILIBERT, D. (2004). Concurrent Validity of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS) and the Peabody Developmental Motor Scale II (PDMS-II). *Pediatric Physical Therapy*, Elk Grove Village, 16(1), 49-50.

- BLAND, J. M., & ALTMAN, D. G. (1997). Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ*, *314*(7080), 572–572. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7080.572>
- BORBA, L. S.; SACCANI, R.; VALENTINI, N. C. Desenvolvimento motor de crianças nascidas pré-termo e a termo avaliadas com a escala motora infantil de Alberta. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 19, n. 105, p. 130–135, 2013.
- BROWN, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*, 1st Edition. (T. G. Press, Ed.) (1st ed.). New York.
- CAMERON, E. C., MAEHLE, V., & REID, J. (2005). The effects of an early physical therapy intervention for very preterm, very low birth weight infants: a randomized controlled clinical trial. *Pediatric Physical Therapy*, *17*(2), 107-119.
- CAMPOS, D.; SANTOS, D.; GONÇALVES, V. Importância da Variabilidade na aquisição de habilidades motoras. *Revista Neurociências*, v. 13, n. 3, p. 152–157, 2005.
- CASTETBON, K., & ANDREYEVA, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: Nationally-representative surveys. *BMC pediatrics*, *12*(1), 28.
- CHIEN, C. W., & BOND, T. G. (2009). Measurement properties of fine motor scale of Peabody developmental motor scales-: a Rasch analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, *88*(5), 376-386.
- CHIQUETTI, E. M., CARVALHO, A. C. F., ZANELLA, Â. K., & VALENTINI, N. C. (2018) Fatores de risco e desenvolvimento motor de bebês pequenos para idade gestacional (PIG) a termo e pré-termo. *Varia Scientia-Ciências da Saúde*, *4*(1), 110-118
- CLARK, J.; METCALFE, J. The Mountain of Motor Development: a Metaphor. In: CLARK, J.; HUMPHREY, J. *Motor Development: Research and Reviews*. Champaign: Human Kinetics, 2002.
- CONNOLLY, B. H., DALTON L., SMITH, J. B., LAMBERTH, N. G., MCCAY, B. & MURPHY, W. (2006). Concurrent Validity of the Bayley Scales of Infant Development II (BSID-II) Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scale II (PDMS-2) in 12-Month- Old Infants. *Pediatric physical Therapy*, *18*, 190-196.
- Connolly, B. H., McClune, N. O., & Gatlin, R. (2012). Concurrent Validity of the Bayley-III and the Peabody Developmental Motor Scale–2. *Pediatric Physical Therapy*, *24*(4), 345-352.
- CONNOLLY, B. H., MCCLUNE, N. O., & GATLIN, R. (2012). Concurrent validity of the Bayley-III and the Peabody developmental motor scale–2. *Pediatric Physical Therapy*, *24*(4), 345-352.
- CORBETTA, D., SNAPP-CHILDS, W. (2009). Seeing and touching: the role of sensory-motor experience on the development of infants reaching. *Infant Behav. Dev.* *32*, 44–58. doi: 10.1016/j.infbeh.2008.10.004
- CORBETTA, D., WILLIAMS, J. L., AND HAYNES, J. M. (2015). Bare fingers, but no obvious influence of “prickly” Velcro! In the absence of parents’ encouragement, it is not clear that “sticky mittens provide an advantage to the process of learning to reach. *Infant Behav. Dev.* *42*, 168–178. doi: 10.1016/j.infbeh.2015.05.001
- CRONBACH, L. J. (1996). Como julgar os testes: Fidedignidade e outras qualidades. In *Fundamentos da Testagem Psicológica* (pp. 197–201). Porto Alegre: Artes Médicas.

- DEWEY, D.; KAPLAN, B. J.; CRAWFORD, S. G.; WILSON, B. N. Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science*, v. 21, p. 905–918, 2002.
- D'HONDT, E., DEFORCHE, B., DE BOURDEAUDHUIJ, I., & LENOIR, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5-to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 21-37.
- ELLINOUDIS, T., EVAGGELINO, C., KOURTESSIS, T., KONSTANTINIDOU, Z., VENETSANO, F., & KAMBAS, A. (2011). Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children–Second Edition. *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 1046-1051.
- FERREIRA, L. F., NASCIMENTO, R. O. D., APOLINÁRIO, M. R., & FREUDENHEIM, A. M. (2007). Desordem da coordenação do desenvolvimento. *Motriz. Revista de Educação Física. UNESP*, 12(3), 283-292.
- FLORA, D. B., & CURRAN, P. J. (2011). An evaluation of alternative methods of estimation for confirmatory factor analysis with ordinal data. *Psychological Methods*, 9(4), 466–491. <http://doi.org/10.1037/1082-989X.9.4.466>.An
- FOLIO, M. R. (1983). Peabody developmental motor scales. DLM Teaching Resources
- FOLIO, R., FEWELL, R. (2000). Peabody Developmental Motor Scales-2. Austin: TX: Pro-Ed.
- FORMIGA, C. K. M. R., & LINHARES, M. B. M. (2011). Motor development curve from 0 to 12 months in infants born preterm, (6), 379–384. <http://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.02002.x>
- GERZSON, L. R., CATARINO, B. M., AZEVEDO, K. A. D., DEMARCO, P. R., PALMA, M. S., & ALMEIDA, C. S. D. (2016). Frequência semanal de um programa de intervenção motora para bebês de berçário. *Fisioterapia e Pesquisa*, 23(2), 178-184.
- GEUZE, R. H., JONGMANS, M. J., SCHOEMAKER, M. M., & SMITS-ENGELSMAN, B. C. (2001). Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Human movement science*, 20(1-2), 7-47.
- HENDERSON, S. E., SUDGEN, D.A. (1992). Movement assessment battery for children. The Psychological Corporation.
- HENDERSON, S.; SUGDEN, D.A.; BARNETT, A. Movement assessment battery for children. 2 ed. San Antonio: Harcourt Assessment; 2007.
- HILLIER, S. (2007). Intervention for children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 5(3), 7.
- HUA, J., GU, G., MENG, W., & WU, Z. (2013). Age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children-: Exploring its usefulness in mainland China. *Research in Developmental Disabilities*, 34(2), 801-808.
- JONGMANS, M.J. (2005). Early identification of children with Developmental Coordination Disorder. In D.Sugden, & M. Chambers (Eds.), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 155-167). London & Philadelphia: Whurr Publishers.

- KIRK, M. A., & RHODES, R. E. (2011). Motor skill interventions to improve fundamental movement skills of preschoolers with developmental delay. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 28(3), 210-232.
- LARKIN, D., & ROSE, E. (2005). Assessment of Developmental Coordination Disorder. In D. Sugden, & M. Chambers (Eds.), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 135-154). London & Philadelphia: Whurr Publishers.
- LOPES, V. P., STODDEN, D. F., BIANCHI, M. M., MAIA, J. A., & RODRIGUES, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 38-43.
- MARING, J. R., & ELBAUM, L. (2007). Concurrent validity of the early intervention developmental profile and the peabody developmental motor scale-2. *Pediatric Physical Therapy*, 19(2), 116-120.
- MATTIELO, G. M. P., PANCERI, C., Pereira, K. R. G. & VALENTINI, N. C. .  
Intervenção cognitivo-motora no ambiente hospitalar: impacto no desenvolvimento motor e cognitivo de infantes com fibrose cística. *Fisioterapia Brasil*, v. 17, p. 282-291, 2018.
- MIRANDA, T. B. (2010). Perfil motor de escolares de 7 a 10 anos de idade com Indicativo de Desordem Coordenativa Desenvolvimental (DCD). UDESC.
- MISSIUNA, C., GAINES, R., MCLEAN, J., DELAAT, D., EGAN, M., & SOUCIE, H. (2008). Description of children identified by physicians as having developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(11), 839-844.
- MULLEN, E. M. (1995). Mullen scales of early learning (pp. 58-64). Circle Pines, MN: AGS.
- MÜLLER, A. B., SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2017). Impact of compensatory intervention in 6-to 18-month-old babies at risk of motor development delays. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1707-1717.
- NOBRE, G. C. (2016). A aptidão física pode ser usada como fator discriminativo de crianças com provável Desordem Coordenativas Desenvolvimental?. *Motricidade*, 12, 03-11.
- OLIVEIRA, S. M. S. DE; ALMEIDA, C. S. DE; VALENTINI, N. C. Physiotherapy program in applied motor development in babies healthy family environment. *Journal of Physical Education*, v. 23, n. 1, p. 25–35, 2012.
- PASQUALI, L. (2009). Psychometrics. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 43(SPE), 992-999.
- PELLEGRINI, A. M. et al (2008). Dificuldades motoras em crianças de 9-10 anos de idade: seriam os meninos mais descoordenados. *Núcleos de Ensino da UNES. São Paulo: Cultura Acadêmica*, 77-88.
- PEREIRA, K. R.; VALENTINI, N. C.; SACCANI, R. Brazilian infant motor and cognitive development: Longitudinal influence of risk factors. *Pediatrics International*, v. 58, n. 12, p. 1297–1306, 2016.
- PIPER, M. C. et al (1994). *Motor assessment of the developing infant* (Vol. 1). Philadelphia: Saunders.
- PIPER, M. C., & DARRAH, J. (1994). *Alberta infant motor scale*. Philadelphia: WB Saunders.

- PROVOST, B. et al (2004). Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales-2 in children with developmental delays. *Pediatric Physical Therapy*, 16(3), 149-156.
- PROVOST, B., CROWE, T. K., & MCCLAIN, C. (2000). Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales in two-year-old children. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 20(1), 5-18.
- REVELLE, W. (2011). Using the psych package to generate and test structural models. *Package*, 1–45. Retrieved from [http://cran.r-project.org/web/packages/psych/vignettes/psych\\_for\\_sem.pdf](http://cran.r-project.org/web/packages/psych/vignettes/psych_for_sem.pdf)
- ROCHAT, P., & GOUBET, N. (1995). Development of sitting and reaching in 5-to 6-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, 18(1), 53-68.
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2010). Análise do desenvolvimento motor de crianças de zero a 18 meses de idade: representatividade dos itens da Alberta Infant Motor Scale por faixa etária e postura. *Journal of Human Growth and Development*, 20(3), 711-722.
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Reference curves for the Brazilian Alberta Infant Motor Scale: percentiles for clinical description and follow-up over time. *Jornal de pediatria*, 88(1), 40-47.
- SACCANI, R., VALENTINI, N. C., & PEREIRA, K. R. (2016). New Brazilian developmental curves and reference values for the Alberta infant motor scale. *Infant Behavior and Development*, 45, 38-46.
- SARAIVA, L., RODRIGUES, L. P., CORDOVIL, R., & BARREIROS, J. (2013). Motor profile of Portuguese preschool children on the Peabody Developmental Motor Scales-2: A cross-cultural study. *Research in developmental disabilities*, 34(6), 1966-1973.
- SARAIVA, L. B., RODRIGUES, L. P., & BARREIROS, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Journal of Physical Education*, 22(4), 511-521.
- SCHOEMAKER, M. M., SMITS-ENGELSMAN, B. C., & JONGMANS, M. J. (2003). Psychometric properties of the Movement Assessment Battery for Children-Checklist as a screening instrument for children with a developmental co-ordination disorder. *British Journal of Educational Psychology*, 73(3), 425-441.
- SHEPHERD, R. B. (1998). Desenvolvimento da motricidade e habilidade motora. *Shepherd RB. Fisioterapia em pediatria*, 3, 9-42.
- SILVA, E. V. A. et al (2011). Programa de intervenção motora para escolares com indicativo de transtorno do desenvolvimento da coordenação-TDC Motor intervention program for school children with signs of developmental coordination disorder-D CD. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 17(1), 137-150.
- SMITS-ENGELSMAN, B., & HILL, E. L. (2012). The relationship between motor coordination and intelligence across the IQ range. *Pediatrics-English Edition*, 130(4), e950.

- SNYDER, P. et al (2008). Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in infants at dual risk for motor delays. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 28(3), 267-282.
- SOUZA, M. S. et al (2014). Meninos e meninas apresentam desempenho semelhante em habilidades motoras fundamentais de locomoção e controle de objeto?. *Cinergis*, 15(4).
- SPESSATO, B. C., GABBARD, C., & VALENTINI, N. C. (2013). The role of motor competence and body mass index in children's activity levels in physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32(2), 118-130.
- SUMMERS, J., LARKIN, D., & DEWEY, D. (2008). Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: dressing, personal hygiene, and eating skills. *Human movement science*, 27(2), 215-229.
- TAVASOLI, A., AZIMI, P., & MONTAZARI, A. (2014). Reliability and validity of the Peabody Developmental Motor Scales-for assessing motor development of low birth weight preterm infants. *Pediatric neurology*, 51(4), 522-526.
- TECKLIN, J. S. *Pediatric physical therapy*. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- TERWEE, C. B., BOT, S. D. M., DE BOER, M. R., VAN DER WINDT, D. A. W. M., KNOL, D. L., DEKKER, J., ... DE VET, H. C. W. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34-42. <http://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012>
- THELEN, E., CORBETTA, D., & SPENCER, J. P. (1996). Development of reaching during the first year: role of movement speed. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 22(5), 1059.
- TIEMAN, B. L., PALISANO, R. J., & SUTLIVE, A. C. (2005). Assessment of motor development and function in preschool children. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11, 189-196.
- TSAI, C. L., WANG, C. H., & TSENG, Y. T. (2012). Effects of exercise intervention on event-related potential and task performance indices of attention networks in children with developmental coordination disorder. *Brain and Cognition*, 79(1), 12-22.
- TSIOTRA, G. D. et al. (2006). A comparison of developmental coordination disorder prevalence rates in Canadian and Greek children. *Journal of Adolescent Health*, 39(1), 125-127.
- ULRICH, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development - Second Edition*. Austin: Prod-Ed.
- ULRICH, D. A. (2014). *Test of Gross Motor Development - Third Edition*.
- VALENTINI, N., & RUDISILL, M. (2004a). Motivational climate, motor-skill development, and perceived competence: Two studies of developmentally delayed kindergarten children. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23(3), 216-234.
- VALENTINI, N. C., & RUDISILL, M. E. (2004b). An inclusive mastery climate intervention and the motor skill development of children with and without disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21.
- VALENTINI, N. C., & SACCANI, R. (2011). Escala Motora Infantil de Alberta: validação para uma população gaúcha. *Revista Paulista de Pediatria. São Paulo, SP. Vol. 29, n. 2 (2011), p. 231-238.*



- VALENTINI, N. C., & SACCANI, R. (2012). Brazilian validation of the alberta infant motor scale. *Physical therapy*, 92(3), 440-447.
- VALENTINI, N. C., COUTINHO, M. T. C., PANSERA, S. M., DOS SANTOS, V. A. P., VIEIRA, J. L. L., RAMALHO, M. H., & DE OLIVEIRA, M. A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(3), 377-384.
- VALENTINI, N. C. (2002). The influence of a motor skill intervention on the motor performance and perceived competence of children with motor delays. *Revista Paulista de Educação Física*, 16(1), 61-75.
- VALENTINI, N. C. (2012). Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. *Journal of Motor Behavior*, 44(4), 275–280.
- VALENTINI, N. C., RAMALHO, M. H., & OLIVEIRA, M. A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities*, 35(3), 733-740.
- VALENTINI, N. C., ZANELLA, L. W., & WEBSTER, E. K. (2017). Test of Gross Motor Development—Third edition: Establishing content and construct validity for Brazilian children. *Journal of Motor Learning and Development*, 5(1), 15-28.
- VAN HARTINGSVELDT, M. J., CUP, E. H., & OOSTENDORP, R. A. (2005). Reliability and validity of the fine motor scale of the Peabody Developmental Motor Scales–2. *Occupational Therapy International*, 12(1), 1-13.
- VAN WAELVELDE, H. et al (2007). Convergent validity between two motor tests: movement-ABC and PDMS-2. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24(1), 59-69.
- VAN WAELVELDE, H. et al. (2004). Aspects of the validity of the Movement Assessment Battery for Children. *Human movement science*, 23(1), 49-60.
- VENETSANO, F. et al. (2011). Can the Movement Assessment Battery for Children-Test be the “gold standard” for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder?. *Research in developmental disabilities*, 32(1), 1-10.
- VILELA, F. A. V. (2015). Desenvolvimento motor dos 12 aos 24 meses ao nível das habilidades motoras globais avaliadas com a PDMS-II (Doctoral dissertation).
- WANG, H., LI, H., WANG, J., & JIN, H. (2018). Reliability and Concurrent Validity of a Chinese Version of the Alberta Infant Motor Scale Administered to High-Risk Infants in China. *BioMed Research International*, 2018.
- WANG, H.-H., LIAO, H.-F., & HSIEH, C.-L. (2006). Reliability, sensitivity to change, and responsiveness of the Peabody Developmental Motor Scales – second edition for children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 86, 1351–1359.
- WILLIAMS, J. L., & CORBETTA, D. (2016). Assessing the impact of movement consequences on the development of early reaching in infancy. *Frontiers in psychology*, 7, 587.
- ZANELLA, L. W. et al. (2016). Crianças com sobrepeso e obesidade: intervenção motora e suas influências no comportamento motor. *Motricidade*, 12, 42-53.
- ZANELLA, L. W., DE SOUZA, M. S., & VALENTINI, N. C. (2018). Variáveis que podem explicar mudanças no desempenho motor de crianças com Desordem

Coordenativa Desenvolvimental e Desenvolvimento Típico. Revista da Educação Física/UEM, 29(1).

Este capítulo apresenta o terceiro artigo da tese intitulado “**TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM: Aplicação do modelo Rasch para análise de itens do *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition***”.

## TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM: Aplicação do Modelo Rasch para Análise de Itens do *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition*

---

### RESUMO

**Introdução:** O modelo Rasch é um modelo de teoria de resposta ao item (TRI) bastante confiável e frequentemente utilizado para análise de itens de instrumentos de avaliação motora. Os objetivos do presente estudo foram: (1) analisar a unidimensionalidade do *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition*; (2) verificar a capacidade do modelo de explicar a variância nas respostas; e (3) identificar o nível de dificuldade dos itens para as crianças brasileiras. **Métodos:** Participaram desse estudo, 637 crianças (51% meninas) com idades entre 0 a 71 meses ( $M = 21,7$ ,  $DP = 18,6$ ), com idade gestacional média de 38 semanas ( $DP = 1,88$ ), e com média de peso ao nascer de 2.801g ( $DP = 1.211,3$ ). **Resultados:** Em geral, os resultados indicaram que a maioria dos itens do PDMS-2 nas subescalas avaliaram os construtos pretendidos e eram essencialmente unidimensionais. Na sua maioria, os itens que apresentaram desajuste foram em função de valores altos no *outfit*. *Doze itens apresentaram desajuste*. **Considerações Finais:** Os resultados demonstraram que o PDMS-2 apresentou resultados satisfatórios quanto à sua construção, apresentando-se assim como um instrumento confiável para administração em nossa população.

**Palavras-chave:** Estudo de validação; Análise Rasch; PDMS-2; Desenvolvimento motor infantil.

---

### ABSTRACT

**Introduction:** The Rasch model is a model of Item Response Theory (IRT) quite reliable and frequently used for analysis of items of motor assessment instruments. The aim of the present study were: (1) analyze the unidimensionality of *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition*; (2) verify the ability of the model to explain the variance in the responses; and (3) to identify the level of difficulty of items for Brazilian children. **Methods:** A total of 637 children (51% girls) aged 0-71 months ( $M = 21.7$ ,  $SD = 18.6$ ), with a mean gestational age of 38 weeks ( $SD = 1.88$ ), and with mean birth weight of 2,801g ( $SD = 1,211.3$ ). **Results:** In general, the results indicated that most PDMS-2 items in the subscales evaluated the intended constructs and were essentially one-dimensional. For the most part, the items that presented mismatch were due to high values in the outfit. Twelve items presented mismatch. **Final Considerations:** The results showed that PDMS-2 presented satisfactory results regarding its construction, thus presenting itself as a reliable instrument for administration in our population.

**Keywords:** Validation study; Rasch analysis; PDMS-2; Child motor development.

---

### INTRODUÇÃO

Muitos profissionais da saúde (Chien, Brown & McDonald, 2011; Connolly et al., 2012; Van Hartingsveldt et al., 2015; Saraiva et al., 2013; Valentini et al., 2012; Zanella & Valentini, 2016; Zanella, Souza & Valentini, 2018; Wuang, Wang, Huang & Su, 2008) estão envolvidos na avaliação e acompanhamento de crianças e bebês

com atraso motor, risco de atraso e desenvolvimento típico. Um aspecto importante da avaliação de crianças com ou sem atrasos é a administração de instrumentos que forneçam informações pertinentes para determinar o parâmetro de desenvolvimento e fazer recomendações para a ação e intervenção (Panceri; Pereira & Valentini, 2017; Zanella, Souza & Valentini, 2018a; Zanella, Souza e Valentini, 2018b; Nobre & Valentini, 2018). O conhecimento da capacidade funcional de uma criança é fundamental, principalmente, na interpretação dos resultados encontrados. A confiança do profissional nos métodos de auxílio para a tomada de decisões, principalmente no que se refere à encaminhamentos e ações interventivas, implica na responsabilidade de selecionar instrumentos de avaliação adequados, que forneçam medidas confiáveis e válidas do desenvolvimento motor infantil.

O *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition* (PDMS-2) (Folio & Fewell, 2000) é um instrumento bastante confiável e utilizado em diversos países, como por exemplo, na Holanda (Van Waelvelde et al., 2007; Van Hartingsveldt et al., 2015), no Taiwan (Chien & Bond, 2009; Chien, Brown & McDonald, 2011), no Irã (Tavasoli; Azimi & Montazari, 2014), em Portugal (Saraiva et al., 2013), nos Estados Unidos (Connolly et al., 2012) e no Canadá (Schiariti et al., 2016). Trata-se de um instrumento de avaliação de desempenho motor, orientado ao processo e produto do movimento de crianças de zero à 71 meses de idade, e até o momento, passou por duas versões. A escala foi originalmente validada em 1983 e 2000 (PDMS e PDMS-2, Folio & Fewell, 1983; 2000). A primeira versão foi especialmente concebida para a detecção precoce de inaptações ou atrasos no desenvolvimento motor infantil. Sendo que, seus itens foram construídos com base em uma estrutura de desenvolvimento fundamentada essencialmente no trabalho de vários pesquisadores do comportamento motor daquele período (intervalo entre 1930-1980) e não em uma perspectiva teórica específica. Mais recentemente (a partir de 1975), os teóricos e pesquisadores enfatizaram a necessidade de estímulos motores e avaliação constante através de parâmetros qualitativos e quantitativos com a finalidade de potencializar as aquisições motoras infantis. Com essas recomendações, os itens do PDMS foram revisados, ampliados em sua quantidade (n=241) e possibilitaram uma avaliação de abordagem mais ampla, precisa e completa do desempenho motor, gerando a segunda versão do instrumento (Folio & Fewell, 2000), o que retrata a relevância ecológica dos itens do PDMS-2.

A relevância ecológica dos itens do PDMS-2 pode ser verificada no conteúdo dos itens, onde a maioria dos itens é compatível com situações cotidianas (exemplo: os itens 21/22/25 da subescala de Pressão os itens de pegando o lápis verificam a capacidade e a forma que a criança possui para fazer o movimento adequado de pinça, fundamental para as experiências artísticas e o início da alfabetização) de interações entre as crianças e seus cuidadores (exemplo: os itens 4/5 da subescala de Equilíbrio verificam a capacidade que a criança possui para alinhar a cabeça a partir de uma posição sentada, posição bastante utilizada pelos pais ou cuidadores ao interagir com o bebê em momentos de brincadeira ou higiene), com os marcos motores (ex: os itens 11 e 14 da subescala de equilíbrio tratam especificamente da capacidade que a criança possui em manter equilíbrio sentada sem apoio; os itens 16/17 na subescala de Locomoção, onde é verificada a capacidade e a forma que a criança possui para realizar o rolamento de decúbito dorsal para ventral) ou com situações de brincadeiras (exemplos: os itens 1 ou 2 da subescala de controle de objetos possibilitam à criança rolar ou pegar uma bola enquanto está sentada no chão) ou de autocuidado (exemplos: item 45 “removendo a tampa” ou item 58 “Colocando o cordão”, ambos da subescala de Integração visuomotora, são frequentemente utilizados pela criança ao abrir um frasco de alimento ou ao amarrar os cadarços de um tênis).

Entretanto, a análise dos próprios itens, se esses itens são adequados em sua ordem de dificuldade, se retratam ou não as trajetórias de desenvolvimento de crianças ainda carece de estudos. Destaca-se que previamente as características do item como a dificuldade e poder de discriminação para cada item do PDMS-2, foram examinados a partir de um modelo de dois parâmetros em Teoria de Resposta ao Item (TRI) (Folio & Fewell, 2000); no entanto, o comportamento dos itens em relação às idades passíveis de serem obtidos por meio da análise da TRI não foram ainda reportados; contribuição original do presente estudo.

O modelo Rasch é um modelo de TRI que tem sido aplicado cada vez mais para auxiliar na avaliação de itens e validação de instrumentos de avaliação dentro dos campos de desenvolvimento e intervenção (Zhu e Kurz, 1994; Campbell, Wright & Linacre, 2002; Avery et al., 2003; Lim, Rodger & Brown, 2010; Chien, Brown & McDonald, 2011). O uso desta análise possibilita a investigação individual sobre as propriedades de cada item, estimando as dificuldades, discriminação, e acertos dos itens. A TRI permitirá investigar os parâmetros dos itens. Essas propriedades tem

levado pesquisadores a utilizar a mesma no desenvolvimento de novos instrumentos de avaliação infantil (Campbell, Wright & Linacre, 2002) ou na reavaliação de instrumentos, com o auxílio do modelo Rasch (Avery et al., 2003; Lim, Rodger & Brown, 2010; Chien, Brown & McDonald, 2011). Especificamente, vários pesquisadores tem usado esses procedimento na avaliação da qualidade dos itens em diversos instrumentos, por exemplo *Test of Infant Motor Development –TIMP* (Campbell, Wright & Linacre, 2002), *Gross Motor Function Measure - GMFM* (Avery et al., 2003), *Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition - BOT-2* (Wuang, Li & Su, 2009), *Child Behavior Rating Scale - CBRS* (Lim, Rodger & Brown, 2010) e *Assessment of Children’s Hand Skills - ACHS* (Chien, Brown & McDonald, 2011).

Destaca-se ainda que as propriedades de medição de um teste devem ser investigadas repetidamente até que um corpo conclusivo de evidências científicas tenha sido acumulado (Pasquali & Primi, 2003). Embora a confiabilidade e a validade do PDMS-2 tenham sido examinadas, percebe-se que a análise dos itens da escala ainda não foi realizada e, portanto é indispensável frente à importância e uso do instrumento em todo o mundo, especialmente para verificar a unidimensionalidade de PDMS-2 e se os itens são pertinentes em seu nível de dificuldade para a população brasileira. Ainda mais, visto que os itens do PDMS-2 foram desenvolvidos originalmente nos Estados Unidos e ainda não foram validados para uso no Brasil. Portanto, este estudo tem por objetivos: (1) analisar a unidimensionalidade do *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition*; (2) verificar a capacidade do modelo de explicar a variância nas respostas; e (3) identificar o nível de dificuldade dos itens para as crianças brasileiras.

## **MÉTODOS**

### *Participantes*

Estudo de caráter observacional com delineamento transversal, onde fizeram parte da amostra 637 crianças (51% meninas) com idades entre 0 a 71 meses ( $M=21,7$ ,  $DP = 18,6$ ), com idade gestacional média de 38 semanas ( $DP = 1,88$ ), e com média de peso ao nascer de 2.801g ( $DP = 1.211,3$ ). Todas as crianças eram provenientes de escolas de educação infantil, escolas de ensino fundamental, universidades ou domicílio familiar. Todos os pais e/ou responsáveis pelas crianças

assinaram o consentimento livre e informado com base nos procedimentos aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de origem.

### *Instrumentos*

O PDMS-2 foi desenvolvido para avaliar e acompanhar o desenvolvimento motor infantil, bem como, para fornecer auxílio na implementação de programas interventivos que tenham como meta potencializar as aquisições motoras. O instrumento é composto 241 itens distribuídos em seis subescalas, sendo que: a subescala de *Reflexos* contém oito itens (0-11 meses de idade) que verificam as respostas imediatas dos bebês à estímulos ambientais; a subescala de *Equilíbrio* é composta por 30 itens e verificam a capacidade que a criança possui em manter o controle de seu corpo dentro de seu centro de gravidade; a subescala de *Locomoção* é composta por 89 itens que verificam a capacidade da criança em locomover-se no ambiente; a subescala de *Controle de Objetos* (12-71 meses de idade) é composta por 24 itens que verificam a capacidade da criança em manipular uma bola; a subescala de *Agarrar* é composta por 26 itens, que avaliam a capacidade que a criança possui para utilizar as mãos em tarefas pertinentes à idade; e por fim, a subescala de *Integração Visuomotora* é composta por 72 itens que verificam a habilidade da criança em tarefas percepto visuais.

Os itens do instrumento refletem cenas cotidianas do cuidado e brincadeiras habituais adequadas às faixas etárias avaliadas, como rolar, engatinhar, riscar um papel com um giz. As tarefas são administradas de acordo a idade da criança. A administração dos itens inicia em cada subescala com a definição de uma idade basal, indicada no próprio teste, mas propriamente definida através do cumprimento do primeiro nível de base desempenhado pela criança. O nível de base é definido através da obtenção da pontuação máxima em três itens consecutivos (pontuação dois na escala), especificamente a criança precisa completar três tarefas com pontuação máxima em sequência. Quando a criança não executa uma determinada tarefa a partir da instrução, três tentativas são ofertadas à criança, sem facilitação, estímulos visuais, auditivos e verbais. Após, a administração do teste continua em sequência dos itens até o nível máximo, definido como o nível em que em três tarefas consecutivas a criança obtém um escore de zero; neste momento a administração do subescala é interrompida. O critério de classificação do desempenho motor do bebê é obtido através da conversão de escore bruto em



escore padrão, e possibilita sete categorias de classificação: (1) muito superior; (2) superior; (3) acima da média; (4) na média; (5) abaixo da média; (6) pobre; e (7) muito pobre.

### *Procedimentos*

O PDMS-2 foi administrado de acordo com as diretrizes das autoras apresentadas no manual, por um ou dois pesquisadores (Folio & Fewell, 2000) que foram especificamente treinados, e obtiveram uma alta concordância intra (ICC > 0,97) e interavaliadores para os escores dos itens (ICC > 0,92). Cada criança foi avaliada individualmente em um local tranquilo e previamente organizado. O tempo de administração variou entre 45 à 60 minutos. Levando em conta que a concentração de crianças pequenas é muito curta, em alguns casos, as subescalas motoras foram administradas em momentos diferentes dentro de um período de cinco dias. A coleta de dados foi gravada em vídeo para posterior observação e pontuação. Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Rio grande do Sul (nº 32071).

### *Análise dos Dados*

Foram realizadas análises descritivas das variáveis sociodemográficas para caracterizar a amostra, e análises descritivas dos itens da escala com a finalidade de explorar suas características de distribuição.

Para investigação das propriedades psicométricas das subescalas do PDMS-2, as respostas dos participantes foram submetidas à análise de Rasch (1960), para investigar se a escala possui características de uma escala de medida. Neste tipo de modelagem de dados as respostas dos participantes a um determinado item é função da habilidade do participante e da dificuldade do item. A análise fornece a localização dos participantes ao longo do traço latente, bem como índices de ajuste dos itens ao modelo de mensuração (Hambleton & Swaminathan, 2013). Como as possibilidades de respostas aos itens do PDMS-2 foram registradas em uma escala Likert de três pontos, a extensão do modelo Rasch para itens politômicos, o modelo de Andrich (1978), foi utilizado.

O ajuste dos itens ao modelo foi investigado usando os índices padronizados de *infit* e *outfit* padronizados. O *infit mean-square* avalia a discrepância entre a predição do modelo e a observação das respostas das pessoas a partir da

ponderação com a informação do item, logo, um maior peso é dado para o desempenho próximo ao nível de dificuldade do item, o que resulta numa menor sensibilidade a resíduos em situações extremas (mais distante da dificuldade do item). Já o *outfit mean-square* não é ponderado pela informação do item, logo, mostra-se mais sensível a resíduos extremos (casos outliers), em que o desajuste do item ou sua discrepância ocorre distante do nível do traço latente do sujeito (Linacre, 2002; Wright & Linacre, 1994). Em geral, itens com problemas de *outfit mean-square* são menos danosos ao sistema de medida do que problemas de *infit mean-square*, além de serem mais fáceis de serem solucionados. Para identificação itens com desajuste foi adotado o critério sugerido por Linacre (2002), em que itens com valores de *infit mean-square* e *outfit mean-square* próximos a 1 são os que mais colaboram para a construção da medida. Valores abaixo de 0,5 são menos produtivos para a medida mas não a degradam, e valores entre 1,5 e 2 não colaboram muito pra medida, mas também não degradam sua qualidade de medida. Já valores acima de 2 representam ruídos ou variância do item não explicada pelo efeito do modelo de medida. Deste modo, foram considerados itens apropriados para mensuração das escalas do PDMS-2 os valores de *infit mean-square* entre 0,5 a 1,5, já os valores de *outfit mean-square* acima de 2 foram considerados inaceitáveis. Em relação a fidedignidade foram considerados os índices de separação e de fidedignidade. Na análise Rasch o índice de separação se refere ao número de grupos que podem ser discernidos na hierarquia dos itens. Valores abaixo de 3 indicam que a variação da habilidade dos participantes e o tamanho da amostra não foram suficientes para confirmar a dificuldade hierárquica dos itens (Bond & Fox, 2015; Boone et al., 2014). Já valores de fidedignidade acima de 0,7 são considerados aceitáveis. Considera-se a presença de “efeito teto” quando mais de 20% da amostra apresentou habilidade para completar todos os itens do instrumento, e de “efeito solo” quando mais de 20% da amostra não apresentou habilidade para completar nenhum dos itens (Bond & Fox, 2001).

A unidimensionalidade das escalas foi investigada por meio da porcentagem de variância explicada pelo modelo Rasch, em que 40% de variância é um forte indicador de unidimensionalidade (Linacre, 2010). Também foi considerada a análise de resíduos, em que a variância residual é investigada se os padrões de respostas dos participantes comporiam uma segunda dimensão distinta do modelo

unidimensional. Segundo Linacre (2010), se esta segunda dimensão explicar somente 5% da variância restante é assumida unidimensionalidade da escala.

Para realização das análises foram utilizados os softwares Winsteps 3.70.9 (Linacre, 2010), e o *Software R* (R Core Team, 2017).

## RESULTADOS

### *Motricidade Grossa*

#### Subescala Reflexos

A estimativa de desenvolvimento Reflexo dos participantes na escala de medida Rasch variou de -3,14 a 1,46 com média -0,48 ( $DP = 1,01$ ). O *infit* médio dos participantes foi de 0,95 com um desvio padrão de 0,41 e *outfit* médio de 1,30 com desvio padrão de 1,49. O coeficiente de separação de pessoas foi de 1,17, e a fidedignidade das estimativas de habilidades das pessoas foi de 0,58, tais resultados indicam que os participantes podem ser separados em grupos de até dois níveis de desempenho reflexo com baixa fidedignidade.

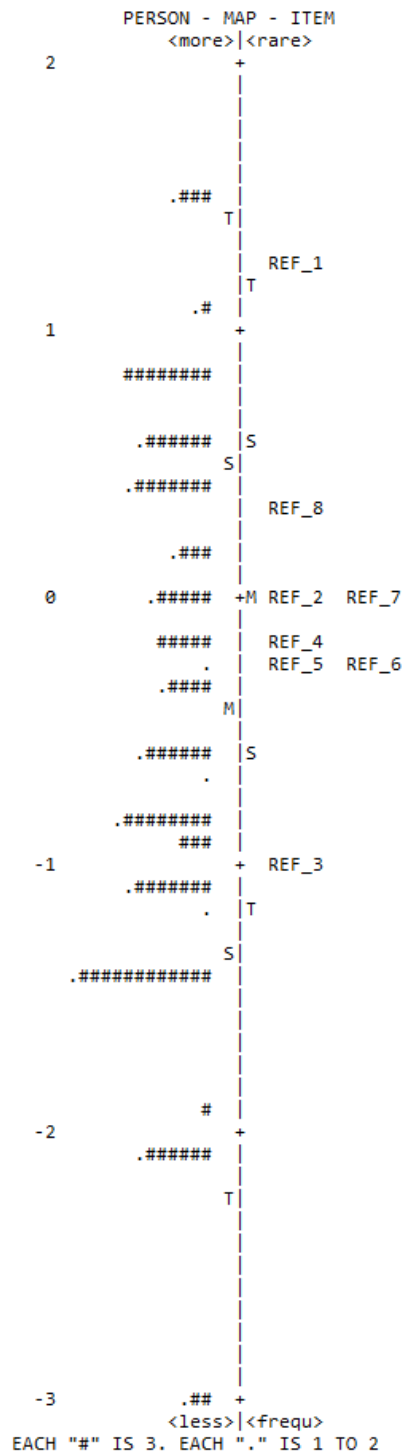
As propriedades psicométricas da subescala *Reflexos* podem ser observadas na Tabela 1. A fidedignidade da subescala foi de 0,97 com um índice de separação de 5,66, o *infit* médio dos itens foi de 1,00 ( $DP = 0,54$ ) e o *outfit* obtido de 1,21 ( $DP = 1,13$ ). As correlações ponto bisseriais dos itens variaram de -0,08 a 0,81 ( $M = 0,54$ ,  $DP = 0,33$ ), sendo que 62,5% dos itens tiveram correlações com o fator acima de 0,60.

Dois itens (REF\_1 “*Reflexo de caminhada*” e REF\_2 “*Reflexo de posicionamento – tônico cervical assimétrico*”) apresentaram índices de ajuste (*infit*) fora do considerado aceitável. O desajuste é mais notável no item REF\_1 por apresentar uma correlação negativa e fraca com o modelo de mensuração. Após exclusão desses dois itens, houve uma melhora na fidedignidade das pessoas que passaram a ser 0,64 e o coeficiente de separação aumentou para 1,33. Esse modelo com 6 itens foi capaz de explicar 56% da variância das respostas, corroborando sua unidimensionalidade.

**Tabela 1.** Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Reflexos do PDMS-2

Item	Dificuldade	INFIT	OUTFIT	Correlação Ponto-Bisserial
<b>REF_1</b>	<b>1,24</b>	<b>1,76</b>	<b>3,87</b>	<b>-0,08</b>
<b>REF_2</b>	<b>0,04</b>	<b>1,87</b>	<b>1,89</b>	<b>0,22</b>
REF_3	-1,02	1,39	1,45	0,40
REF_4	-0,13	0,75	0,71	0,70
REF_5	-0,25	0,63	0,53	0,78
REF_6	-0,22	0,52	0,45	0,81
REF_7	0,04	0,51	0,40	0,78
REF_8	0,31	0,54	0,41	0,76

Pelo mapa item-pessoa da subescala de *Reflexos* (Figura 1) foi possível visualizar que os itens dessa subescala não se distribuíram ao longo de todo o traço latente, portanto não cobrindo grande parte da distribuição dos participantes da amostra.



**Figura 1.** Mapa item-pessoa da subescala Reflexo

Subescala Equilíbrio

As estimativas de desenvolvimento dos participantes na escala de medida Rasch variou de -13,29 a 12,39 com média 2,01 (DP = 6,06). O *infit* médio dos participantes foi de 0,91 (DP= 0,76) e *outfit* médio de 0,62 (DP =1,4). O coeficiente

de separação de pessoas foi de 7,54, e a fidedignidade das estimativas de habilidades das pessoas foi de 0,98. Tais resultados indicam que os participantes podem ser separados em grupos de até 7 a 8 níveis de desempenho em *Equilíbrio* com alta fidedignidade.

As propriedades psicométricas dos itens de Equilíbrio podem ser observadas na Tabela 2. A fidedignidade da escala foi de 1,00 com um índice de separação de 41,8, o *infit* médio dos itens foi de 0,94 (DP = 0,31) e o *outfit* obtido de 0,95 (DP = 1,61). As correlações ponto-bisseriais dos itens variaram de 0,48 a 0,80 (M= 0,65, DP = 0,12), sendo que 83,3 % dos itens tiveram correlações com o fator acima de 0,50.

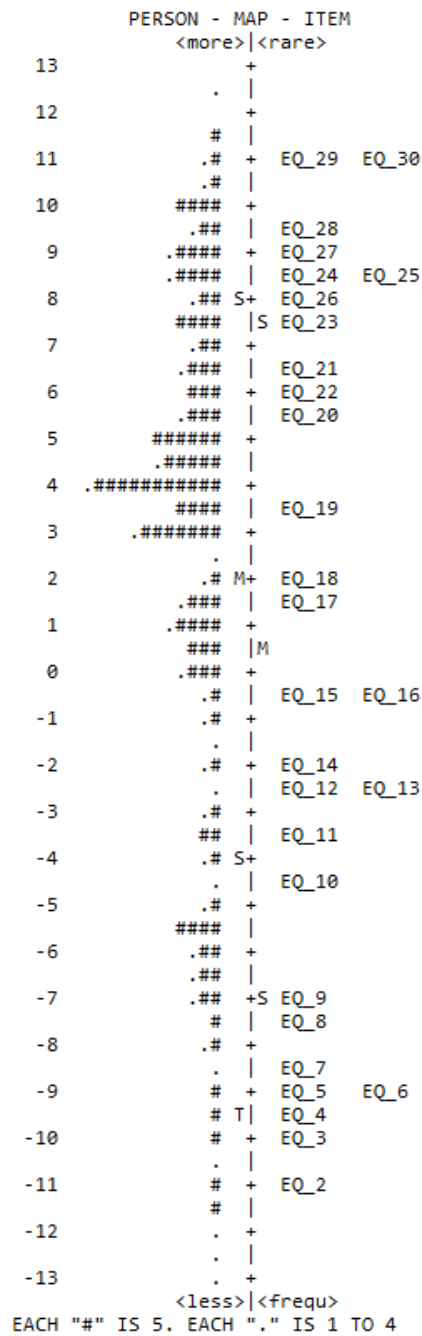
O item EQ\_1 “*Rotação de cabeça*” apresentou índices insatisfatórios de ajuste (*infit*) e foi deletado. Após exclusão não houve mudanças expressivas na fidedignidade e separação dos itens e pessoas. A variância explicada pela modelo de mensuração foi de 81,3 % indicando fortemente a unidimensionalidade da escala.

**Tabela 2.** Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Equilíbrio do PDMS-2

Item	Dificuldade	INFIT	OUTFIT	Correlação Ponto-Bisserial
<b>EQ_1</b>	<b>-10,2</b>	<b>2,31</b>	<b>0,48</b>	<b>0,48</b>
EQ_2	-11,04	0,75	0,10	0,43
EQ_3	-10,09	0,89	0,14	0,51
EQ_4	-9,74	0,56	0,09	0,52
EQ_5	-8,88	0,51	0,08	0,55
EQ_6	-9,04	0,86	0,12	0,47
EQ_7	-8,53	0,97	0,71	0,45
EQ_8	-7,53	1,02	0,29	0,54
EQ_9	-6,8	1,02	0,16	0,58
EQ_10	-4,41	0,86	0,22	0,76
EQ_11	-3,59	1,08	1,65	0,77
EQ_12	-2,36	0,58	0,23	0,79
EQ_13	-2,54	1,07	0,38	0,67
EQ_14	-1,78	0,66	0,36	0,66
EQ_15	-0,68	1,00	0,55	0,65
EQ_16	-0,35	0,98	0,65	0,65
EQ_17	1,44	0,73	0,59	0,72
EQ_18	1,82	0,78	1,46	0,7
EQ_19	3,28	1,14	1,31	0,74
EQ_20	5,43	0,79	0,95	0,84
EQ_21	6,29	1,04	9,33	0,8
EQ_22	6,08	1,05	1,01	0,8
EQ_23	7,6	0,82	0,87	0,8
EQ_24	8,36	0,76	0,69	0,81

EQ_25	8,75	1,20	0,99	0,72
EQ_26	7,75	1,22	1,45	0,63
EQ_27	9,23	0,80	0,93	0,71
EQ_28	9,66	0,84	0,82	0,7
EQ_29	10,79	0,86	0,80	0,63
EQ_30	11,04	1,11	1,18	0,52

Pode-se observar no mapa item-pessoa da subescala *Equilíbrio* (Figura 2) que os itens acompanharam todo o contínuo do traço latente.



**Figura 2.** Mapa item pessoa da subescala Equilíbrio

### Subescala Locomoção

As estimativas de desenvolvimento da locomoção dos participantes variam de -20,77 a 13,85 com média -1,54 ( $DP = 9,67$ ). O *infit* médio dos participantes foi de 0,88 ( $DP = 0,74$ ) e *outfit* médio de 0,47 ( $DP = 1,1$ ). O coeficiente de separação de pessoas foi de 17,64, e a fidedignidade das estimativas de habilidades das pessoas foi de 1,00, tais resultados indicam que os participantes podem ser separados em grupos de até 17 a 18 níveis de desempenho em *Locomoção* com alta fidedignidade.

As propriedades psicométricas dos itens da escala de *Locomoção* podem ser observadas na Tabela 3. A fidedignidade da escala foi de 1,00 com um índice de separação de 47,54, o *infit* médio dos itens foi de 0,93 ( $DP = 0,31$ ) e o *outfit* obtido de 1,01 ( $DP = 2,24$ ). As correlações ponto-bisseriais dos itens variaram de 0,2 a 0,80 ( $M = 0,58$ ,  $DP = 0,11$ ), sendo que 80,0 % dos itens tiveram correlações com o fator acima de 0,50. A variância explicada pelo modelo de mensuração foi de 81,9 % indicando fortemente a unidimensionalidade da subescala.



**Tabela 3.** Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Locomoção PDMS-2

Item	Dificuldade	INFIT	OUTFIT	Correlação Ponto-Bisserial
LOC_1	-19,42	0,94	0,17	0,20
LOC_2	-17,30	1,04	0,13	0,36
LOC_3	-16,78	0,73	0,08	0,40
LOC_4	-17,20	1,10	0,30	0,35
LOC_5	-15,81	0,95	0,48	0,47
LOC_6	-14,85	0,97	0,17	0,56
LOC_7	-14,69	0,96	0,32	0,56
LOC_8	-13,16	1,27	0,25	0,62
LOC_9	-12,89	0,88	0,41	0,60
LOC_10	-12,50	0,61	0,07	0,58
LOC_11	-12,65	0,82	0,09	0,45
LOC_12	-11,81	0,88	0,67	0,49
LOC_13	-11,62	1,08	0,14	0,44
LOC_14	-11,97	0,93	0,12	0,43
LOC_15	-10,79	0,83	0,38	0,48
LOC_16	-10,49	0,59	0,13	0,49
LOC_17	-9,44	0,74	0,36	0,56
LOC_18	-7,90	0,44	0,20	0,58
LOC_19	-7,14	0,92	0,53	0,61
LOC_20	-5,93	0,76	0,16	0,64
LOC_21	-3,99	0,82	0,23	0,71
LOC_22	-5,82	0,59	0,14	0,54
LOC_23	-6,00	0,55	0,10	0,47
LOC_24	-4,80	1,10	0,23	0,52
LOC_25	-4,59	0,96	0,21	0,54
LOC_26	-4,45	0,61	0,10	0,55
LOC_27	-4,72	0,85	0,14	0,52
LOC_28	-4,39	0,82	0,18	0,51
LOC_29	-4,16	1,07	0,40	0,51
LOC_30	-2,43	0,40	0,06	0,65
LOC_31	-2,54	0,73	0,20	0,65
LOC_32	-2,97	1,42	0,32	0,56
LOC_33	-0,92	0,87	0,17	0,64
LOC_34	-1,54	0,59	0,13	0,55
LOC_35	-1,31	0,62	0,16	0,54
LOC_36	-0,73	0,70	0,15	0,46
LOC_37	-0,73	1,18	0,29	0,48
LOC_38	-0,11	0,65	0,16	0,51
LOC_39	0,09	1,17	0,31	0,55
LOC_40	-0,37	1,02	0,28	0,52
LOC_41	-0,12	1,15	0,30	0,52
LOC_42	0,56	1,06	0,34	0,60
LOC_43	0,80	0,96	0,43	0,61
LOC_44	1,81	0,94	0,33	0,72

LOC_45	0,62	1,27	2,51	0,50
LOC_46	2,81	0,94	0,40	0,77
LOC_47	3,31	0,75	0,26	0,79
LOC_48	3,11	0,61	0,10	0,77
LOC_49	12,31	0,92	0,24	0,55
LOC_50	3,60	0,81	0,26	0,58
LOC_51	3,31	1,30	9,90	0,45
LOC_52	3,60	1,22	9,90	0,48
LOC_53	4,81	1,02	0,48	0,64
LOC_54	4,77	1,12	9,90	0,58
LOC_55	5,46	0,84	9,90	0,66
LOC_56	5,25	0,94	9,90	0,58
LOC_57	5,00	1,20	0,63	0,51
LOC_58	5,77	0,63	0,25	0,62
LOC_59	5,62	1,21	0,61	0,51
LOC_60	5,29	1,23	0,51	0,52
LOC_61	6,85	0,81	0,55	0,69
LOC_62	6,69	1,09	0,66	0,61
LOC_63	6,51	0,82	0,41	0,62
LOC_64	7,21	0,90	0,59	0,67
LOC_65	6,80	1,10	0,66	0,57
LOC_66	6,76	0,91	0,49	0,67
LOC_67	7,47	0,97	0,72	0,68
LOC_68	7,02	0,95	0,55	0,61
LOC_69	7,02	1,40	1,11	0,54
LOC_70	7,83	1,26	1,00	0,62
LOC_71	7,91	1,15	1,19	0,62
LOC_72	8,97	0,67	0,45	0,80
LOC_73	8,59	1,09	1,19	0,67
LOC_74	9,19	1,11	0,98	0,69
LOC_75	9,83	0,88	0,74	0,76
LOC_76	9,23	0,92	0,79	0,70
LOC_77	10,02	0,60	0,46	0,82
LOC_78	10,57	0,84	0,65	0,78
LOC_79	10,87	0,93	0,77	0,75
LOC_80	10,73	0,97	0,82	0,67
LOC_81	11,00	0,91	0,86	0,67
LOC_82	10,71	0,92	0,77	0,67
LOC_83	11,31	0,80	0,72	0,73
LOC_84	11,31	1,13	1,05	0,60
LOC_85	10,76	1,46	1,48	0,34
LOC_86	11,97	0,92	0,77	0,71

---

Pôde-se observar no mapa item-pessoa da subescala *Locomoção* (Figura 3) que a maioria dos itens cobre toda a extensão da distribuição das habilidades dos participantes.

```

PERSON - MAP - ITEM
<more>|<rare>
14 .#### +
13 ##### +
12 ##### + LOC_49 LOC_86
11 .##### + LOC_78 LOC_79 LOC_80 LOC_81 LOC_82 LOC_83 LOC_84
    LOC_85
10 .##### + LOC_75 LOC_77
9 ##### +S LOC_72 LOC_73 LOC_74 LOC_76
8 .##### S+ LOC_70 LOC_71
7 .##### + LOC_61 LOC_62 LOC_63 LOC_64 LOC_65 LOC_66 LOC_67
    LOC_68 LOC_69
6 .##### + LOC_58 LOC_59
5 .#### + LOC_53 LOC_54 LOC_55 LOC_56 LOC_57 LOC_60
4 .##### + LOC_50 LOC_52
3 .### + LOC_46 LOC_47 LOC_48 LOC_51
2 ##### + LOC_44
1 .##### + LOC_42 LOC_43 LOC_45
0 .##### +M LOC_38 LOC_39 LOC_40 LOC_41
-1 ##### M+ LOC_33 LOC_35 LOC_36 LOC_37
-2 .### + LOC_30 LOC_34
-3 ##### + LOC_31 LOC_32
-4 .##### + LOC_21 LOC_26 LOC_28 LOC_29
-5 .##### + LOC_24 LOC_25 LOC_27
-6 .#### + LOC_20 LOC_22 LOC_23
-7 ##### + LOC_19
-8 .### + LOC_18
-9 .### +S LOC_17
-10 .##### + LOC_16
-11 .# S+ LOC_15
-12 ##### + LOC_12 LOC_13 LOC_14
-13 .### + LOC_10 LOC_11 LOC_8 LOC_9
-14 .##### +
-15 .##### + LOC_6 LOC_7
-16 .##### + LOC_5
-17 .##### +T LOC_2 LOC_3 LOC_4
-18 ## +
-19 ## + LOC_1
-20 . +
-21 . T+
<less>|<frequ>
EACH "#" IS 3. EACH "." IS 1 TO 2

```

**Figura 3.** Mapa item pessoa da subescala de Locomoção

### Subescala Controle de Objetos

Em relação a subescala de *Controle de Objetos*, as estimativas de desenvolvimento dos participantes variaram de -9,26 a 5,77 com média 0,26 ( $DP = 2,93$ ). O *infit* médio dos participantes foi de 0,98 ( $DP = 0,55$ ) e *outfit* médio de 0,78 ( $DP = 0,84$ ). O coeficiente de separação de pessoas foi de 4,81, e a fidedignidade das estimativas de habilidades das pessoas foi de 0,96, tais resultado indicam que os participantes podem ser separados em grupos de até 4 a 5 níveis de desempenho em *Controle de Objetos* com alta fidedignidade.

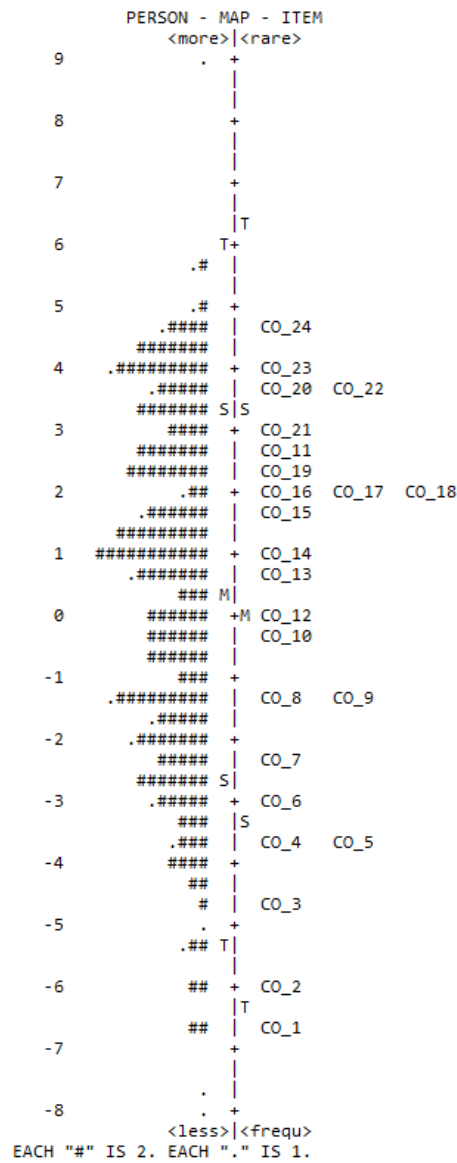
As propriedades psicométricas dos itens da subescala de *Controle de Objetos* podem ser observadas na Tabela 4. A fidedignidade da escala foi de 1,00 com um índice de separação de 47,54, o *infit* médio dos itens foi de 1,01 ( $DP = 0,20$ ) e o *outfit* obtido de 0,88 ( $DP = 0,45$ ). As correlações ponto bisseriais dos itens variaram

de 0,41 a 0,79 ( $M = 0,65$ ,  $DP = 0,12$ ), sendo que 79,0 % dos itens tiveram correlações com o fator acima de 0,50.

**Tabela 4.** Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto biserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Controle de Objetos PDMS-2

Item	Dificuldade	INFIT	OUTFIT	Correlação Ponto-Bisserial
CO_1	-6,57	1,32	0,55	0,41
CO_2	-6,09	1,03	0,57	0,44
CO_3	-4,67	0,98	0,49	0,55
CO_4	-3,71	0,85	0,36	0,65
CO_5	-3,56	0,94	0,51	0,65
CO_6	-2,85	1,02	0,53	0,66
CO_7	-2,29	0,85	0,55	0,71
CO_8	-1,18	1,20	0,76	0,75
CO_9	-1,38	0,87	0,58	0,75
CO_10	-0,48	1,22	1,25	0,73
CO_11	2,53	0,91	0,69	0,75
CO_12	0,15	0,69	0,63	0,80
CO_13	0,63	1,15	0,86	0,75
CO_14	0,98	1,18	0,98	0,73
CO_15	1,53	0,80	0,68	0,79
CO_16	2,05	0,95	0,92	0,74
CO_17	2,13	0,82	0,83	0,76
CO_18	1,86	0,87	0,84	0,71
CO_19	2,30	0,79	0,70	0,76
CO_20	3,55	1,05	1,13	0,60
CO_21	2,97	1,60	2,07	0,41
CO_22	3,54	0,96	0,91	0,64
CO_23	4,06	1,22	2,05	0,44
CO_24	4,52	1,00	1,66	0,48

Nenhum item ultrapassou os valores de desajuste, isso também se reflete nas altas correlações ponto-bisseriais. A variância explicada pela modelo de mensuração foi de 67,0% indicando fortemente a unidimensionalidade da escala. Pode se observar no mapa item-pessoa da subescala de *Controle de Objetos* (Figura 4) que os itens cobrem boa parte da extensão da habilidade.



**Figura 4.** Mapa item-pessoa da subescala de Controle de Objetos

*Motricidade Fina*

Subescala *Preensão*

Em relação a subescala *Preensão*, as estimativas de desenvolvimento dos participantes variaram de -6,76 a 9,13 com média 2,21 (DP = 4,06). O *infit* médio dos participantes foi de 0,88 (DP= 0,80) e *outfit* médio de 0,63 (DP =1,37). O coeficiente de separação de pessoas foi de 5,77, e a fidedignidade das estimativas de habilidades das pessoas foi de 0,97, tais resultados indicam que os participantes podem ser separados em grupos de até 5 a 6 níveis de desempenho em *preensão*

com alta fidedignidade.

As propriedades psicométricas dos itens da escala *Preensão* podem ser observadas na Tabela 5. A fidedignidade da escala foi de 1,00 com um índice de separação de 30,50, o *infit* médio dos itens foi de 0,94 (DP = 0,23) e o *outfit* obtido de 0,84 (DP = 0,85). As correlações ponto bisseriais dos itens variaram de 0,41 a 0,78 (M= 0,62, DP = 0,09), sendo que 92,3 % dos itens tiveram correlações com o fator acima de 0,50.

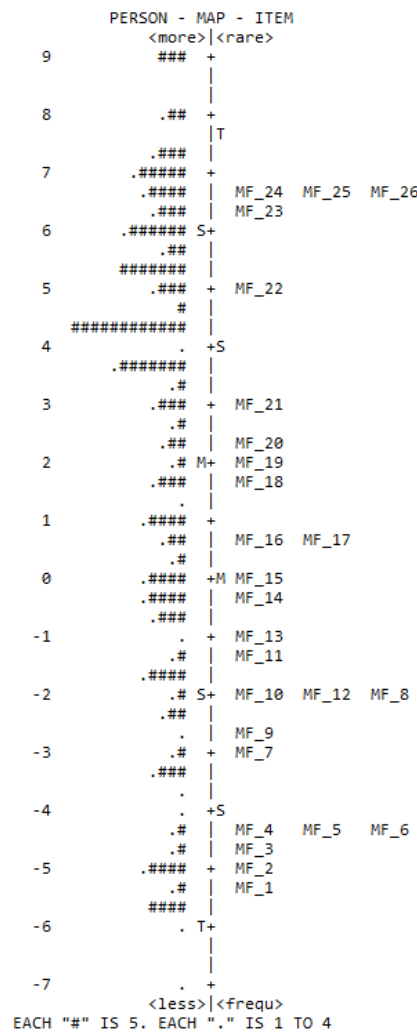
O Item MF\_1 “Reflexo de preensão palmar” apresentou valores de *infit* maiores que o estabelecido, indicando um padrão de resposta não esperado em relação aos outros itens, pôde se observar também que este é o item com a menor correlação ponto-bisserial. Apesar disso sugere-se manter o item por ele estar localizado na porção mais inferior da escala (é o item mais fácil), o que pode ser importante para avaliar crianças com habilidades muito baixas. O modelo Rasch foi capaz de explicar 72% da variância dos padrões de respostas, o que indica evidências de unidimensionalidade da escala.

**Tabela 5.** Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto-bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala Preensão PDMS-2

Item	Dificuldade	INFIT	OUTFIT	Correlação Ponto-Bisserial
<b>MF_1</b>	<b>-5,29</b>	<b>1,57</b>	<b>1,60</b>	<b>0,41</b>
MF_2	-4,85	0,85	0,48	0,53
MF_3	-4,67	1,03	0,35	0,53
MF_4	-4,46	0,61	0,20	0,58
MF_5	-4,37	0,89	0,48	0,54
MF_6	-4,48	0,68	0,15	0,48
MF_7	-2,87	1,04	0,28	0,59
MF_8	-2,03	0,94	0,50	0,66
MF_9	-2,57	0,72	0,25	0,59
MF_10	-1,92	0,64	0,14	0,56
MF_11	-1,21	0,93	0,24	0,60
MF_12	-1,88	0,97	0,24	0,49
MF_13	-1,04	1,26	0,52	0,58
MF_14	-0,28	1,25	0,68	0,65
MF_15	0,06	0,82	0,33	0,71
MF_16	0,63	0,86	0,36	0,75
MF_17	0,70	0,88	2,48	0,67
MF_18	1,68	0,71	0,45	0,78
MF_19	2,00	0,85	2,07	0,72
MF_20	2,30	1,47	2,87	0,62
MF_21	3,00	1,08	3,23	0,66
MF_22	5,09	0,87	1,02	0,76
MF_23	6,42	0,84	0,63	0,71

MF_24	6,64	0,81	0,63	0,73
MF_25	6,62	1,01	0,94	0,66
MF_26	6,79	0,84	0,75	0,67

Pode se observar no mapa item/pessoa da subescala *Preensão* (Figura 5), que os itens cobrem boa parte da extensão da habilidade, sendo que no ponto médio e médio inferior da escala a adição de mais alguns itens melhoraria a precisão nesse intervalo de habilidade. Tal padrão também se observa na parte de habilidades mais altas da escala.



**Figura 5.** Mapa item-pessoa da subescala *Preensão*

### Subescala Integração Visuomotora

Em relação a subescala *Integração Visuomotora*, as estimativas de desenvolvimento dos participantes variaram de -18,72 a 14,80 com média -0,37 (*DP*

= 8,71). O *infit* médio dos participantes foi de 0,93 (*DP*= 0,73) e *outfit* médio de 0,49 (*DP* = 1,07). O coeficiente de separação de pessoas foi de 14,59, e a fidedignidade das estimativas de habilidades das pessoas foi de 1,00, tais resultados indicam que os participantes podem ser separados em grupos de até 14 a 15 níveis de desempenho em de *Integração Visuomotora* com alta fidedignidade.

As propriedades psicométricas dos itens da escala *Integração Visuomotora* podem ser observadas na Tabela 5. A fidedignidade da escala foi de 1,00 com um índice de separação de 45,68, o *infit* médio dos itens foi de 0,93 (*DP* = 0,24) e o *outfit* obtido de 1,04 (*DP* = 2,19). As correlações ponto bisseriais dos itens variaram de 0,18 a 0,78 (*M*= 0,59, *DP* = 0,12), sendo que 73,6 % dos itens tiveram correlações com o fator acima de 0,50.

**Tabela 6.** Dificuldade dos itens, índices de ajuste INFIT e OUTFIT, correlação ponto-bisserial dos itens com o fator e cargas fatoriais da subescala *Integração Visuomotora PDMS-2*

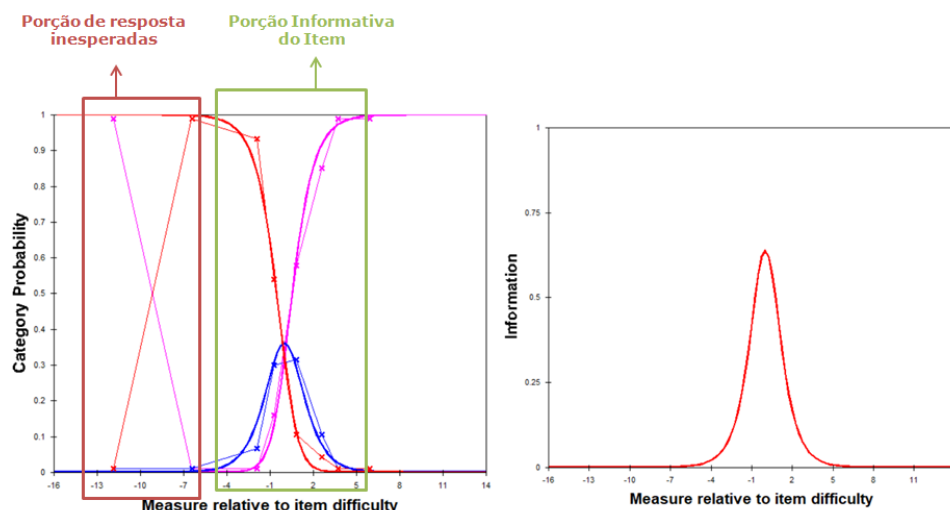
Item	Dificuldade	INFIT	OUTFIT	Correlação Ponto-Bisserial
IVM_1	-16,2	0,79	0,07	0,34
IVM_2	-16,53	0,82	0,09	0,34
<b>IVM_3</b>	<b>-14,45</b>	<b>1,61</b>	<b>0,37</b>	<b>0,48</b>
<b>IVM_4</b>	<b>-14,9</b>	<b>0,89</b>	<b>2,41</b>	<b>0,43</b>
IVM_5	-12,95	0,57	0,07	0,58
IVM_6	-13,19	0,6	0,34	0,53
IVM_7	-13,35	0,73	0,46	0,45
IVM_8	-13,95	0,78	0,34	0,18
IVM_9	-11,41	0,61	0,32	0,42
IVM_10	-10,83	0,62	0,07	0,46
IVM_11	-10,5	1,03	0,57	0,45
IVM_12	-9,13	0,84	0,14	0,49
IVM_13	-8,63	0,99	0,63	0,53
IVM_14	-7,44	0,82	0,22	0,61
IVM_15	-6,84	1,15	0,61	0,63
IVM_16	-5,82	1,06	0,34	0,67
IVM_17	-6,01	1,38	0,46	0,59
IVM_18	-5,06	0,64	0,15	0,65
IVM_19	-4,81	0,62	0,14	0,61
IVM_20	-4,71	0,43	0,10	0,58
IVM_21	-4,51	0,77	0,20	0,49
IVM_22	-4,27	0,94	0,23	0,55
IVM_23	-3,55	1,25	0,30	0,55
IVM_24	-4,98	1,16	0,28	0,49
IVM_25	-3,56	0,88	0,23	0,58
IVM_26	-2,96	0,63	0,17	0,64



IVM_27	-2,6	0,58	0,22	0,67
IVM_28	-3,53	0,88	0,25	0,52
IVM_29	-1,77	1,11	0,32	0,68
IVM_30	-1,78	1,13	0,30	0,64
IVM_31	-1,04	0,97	0,25	0,68
IVM_32	-1,26	1,13	0,27	0,64
IVM_33	-1,1	0,85	0,17	0,59
IVM_34	-0,36	0,65	0,17	0,62
IVM_35	-0,71	0,62	0,12	0,51
IVM_36	-0,69	0,81	0,14	0,44
IVM_37	-0,3	0,85	0,23	0,49
IVM_38	0,49	1,41	0,48	0,54
IVM_39	0,24	1,14	0,25	0,48
IVM_40	2,01	0,55	0,17	0,7
IVM_41	2,19	0,8	0,35	0,74
IVM_42	2,17	1,16	0,36	0,66
IVM_43	3,39	0,8	0,45	0,73
IVM_44	4,82	1,34	0,98	0,79
IVM_45	3,37	0,83	0,97	0,66
IVM_46	4,82	0,79	0,50	0,75
IVM_47	5,23	0,79	0,35	0,77
IVM_48	6,04	0,9	0,4	0,81
IVM_49	6,37	0,82	0,35	0,78
IVM_50	5,34	0,81	0,35	0,68
IVM_51	5,67	1,19	1,18	0,57
IVM_52	6,66	1,2	0,57	0,65
IVM_53	6,81	1,09	0,78	0,66
IVM_54	6,33	0,69	0,57	0,63
IVM_55	7,23	1,36	0,83	0,61
IVM_56	6,61	0,77	0,97	0,53
<b>IVM_57</b>	<b>8,29</b>	<b>1,23</b>	<b>9,9</b>	<b>0,64</b>
<b>IVM_58</b>	<b>6,76</b>	<b>0,98</b>	<b>9,9</b>	<b>0,49</b>
<b>IVM_59</b>	<b>8,91</b>	<b>1,02</b>	<b>9,9</b>	<b>0,69</b>
<b>IVM_60</b>	<b>9,32</b>	<b>1,02</b>	<b>9,9</b>	<b>0,67</b>
IVM_61	9,69	0,76	0,62	0,83
IVM_62	7,86	1,19	1,77	0,49
IVM_63	8,79	1,2	1,07	0,59
IVM_64	10,35	0,81	0,73	0,76
IVM_65	11,29	0,84	0,76	0,72
IVM_66	10,54	1,09	0,96	0,68
IVM_67	10,22	1,06	1,03	0,56
IVM_68	11,39	0,85	0,86	0,63
IVM_69	11,25	1,42	1,41	0,39
IVM_70	11,55	0,97	0,93	0,58
IVM_71	11,92	1,2	1,43	0,44
IVM_72	11,78	0,92	0,85	0,59

---

Nesta escala três tipos de padrões de respostas podem ser evidenciados. O Item IVM\_3 apresentou valores de *infit* maiores que o estabelecido (1,61), indicando um padrão de resposta não esperado em relação aos outros itens. Os itens IVM\_1 e IVM\_2 apresentaram valores baixos de *outfit* (abaixo de 0,5) o que indica que as observações são muito previsíveis (Linacre, 2002). Já os Itens IVM\_57 ao IVM\_60 apresentaram valores de *outfit* muito elevados (9,99) indicando padrões de respostas inesperados na porção distante da dificuldade do item. Por exemplo o item IVM\_57 tem uma dificuldade estimada em 8,29 e maior parte de informação entre as estimativas de habilidade de -4 a 5. Como pode-se observar na Figura 6 crianças com baixas habilidades



**Figura 6.** Curvas características, empíricas e de informação do Item IVM\_57. Curvas em vermelho indicam a categoria de resposta “0”, curvas em azul indicam a categoria “1” e curvas em rosa indicam categoria de resposta “2”.

(em que se espera a respostas “0” no item) apresentaram escores no valor 2. Tal resposta inesperada ocorreu longe da parte informativa do item, o que ilustra o efeito de um *outfit* elevado (por exemplo, de um acerto por acaso). Após a exclusão dos 6 itens (IVM\_3 “*Posicionamento das mãos*” por *infit*, e IVM\_4 “*Percepção do chocalho*”, IVM\_57 “*Cortando papel*”, IVM\_58 “*Colocando o cordão*”, IVM\_59 “*Copiando uma cruz*”, IVM\_60 “*Cortando na linha*” por *outfit* elevados), o modelo foi capaz de explicar 72% da variância das respostas.

```

PERSON - MAP - ITEM
<more>|<rare>
14      .# +
13      .# +
12      ##### + IVM_70 IVM_71 IVM_72
11      .##### + IVM_65 IVM_66 IVM_68 IVM_69
10      .##### + IVM_61 IVM_64 IVM_67
9       ##### + IVM_63
8       .##### S+S IVM_62
7       .##### + IVM_52 IVM_53 IVM_55 IVM_56
6       .## + IVM_48 IVM_49 IVM_51 IVM_54
5       .##### + IVM_44 IVM_46 IVM_47 IVM_50
4       .##### +
3       .### + IVM_43 IVM_45
2       .### + IVM_40 IVM_41 IVM_42
1       ##### +
0       .#### M+M IVM_34 IVM_37 IVM_38 IVM_39
-1      ##### + IVM_31 IVM_32 IVM_33 IVM_35 IVM_36
-2      .## + IVM_29 IVM_30
-3      .##### + IVM_26 IVM_27
-4      ##### + IVM_22 IVM_23 IVM_25 IVM_28
-5      # + IVM_18 IVM_19 IVM_20 IVM_21 IVM_24
-6      .### + IVM_16 IVM_17
-7      .##### + IVM_14 IVM_15
-8      .##### +S
-9      ##### S+ IVM_12 IVM_13
-10     .## +
-11     .#### + IVM_10 IVM_11 IVM_9
-12     ### +
-13     .## + IVM_5 IVM_6 IVM_7
-14     .## + IVM_8
-15     .##### +
-16     ## +T IVM_1
-17     .# + IVM_2
-18     . T+
        <less>|<frequ>
EACH "#" IS 4. EACH "." IS 1 TO 3

```

**Figura 7.** Item mapa pessoa da subescala de Integração Visuomotora

Pode-se observar no mapa item-pessoa da escala de *Integração Visuomotora* (Figura 7) que a maioria dos itens cobriu toda a extensão da distribuição das habilidades dos participantes, discriminando adequadamente participantes com diversos níveis de habilidade. Além disso a exclusão dos 6 itens não ocasionou em redução da precisão da escala.

## DISCUSSÃO

Os objetivos do presente estudo foram: (1) analisar a unidimensionalidade do *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition*; (2) verificar a capacidade do modelo de explicar a variância nas respostas; e (3) identificar o nível de dificuldade dos itens para as crianças brasileiras. O PDMS-2 é um instrumento importante para o auxílio na identificação de nível de desempenho motor infantil. Nos campos profissional e científico o PDMS-2 é amplamente utilizado em diferentes

países, seja em ambientes de diagnóstico, intervenção ou acompanhamento do desenvolvimento motor infantil (Wang, Liao & Hsieh, 2006; Chien & Bond, 2009; Saraiva, Rodrigues & Barretos, 2011; Saraiva et al., 2013; Tavasoli, Azimi & Montazari, 2014). Entretanto, suas propriedades de mensuração ainda precisam ser melhor exploradas, principalmente no que diz respeito à unidimensionalidade da escala e análise dos parâmetros psicométricos dos itens para aplicação com a população brasileira.

O presente estudo foi o primeiro que utilizou o modelo Rasch para investigar o desempenho e unidimensionalidade da escala a partir de uma amostra brasileira. Estudo prévio, já utilizou o modelo Rasch para verificar as propriedades do PDMS-2 no Taiwan (Chien 2007; Chien & Bond, 2009), evidenciando que a unidimensionalidade do domínio de motricidade fina poderia ser alcançada após a remoção de dois itens da subescala de preensão e oito itens da subescala de integração visuomotora.

Os resultados demonstraram que, na sua maioria, os itens que apresentaram desajuste foram em função de valores altos no *outfit*. O *outfit* representa uma sensibilidade elevada para observações inesperadas feitas por pessoas ao responderem itens muito fáceis, abaixo de suas capacidades, ou muito difíceis, acima de suas capacidades. Indicando que os itens tem a capacidade de ser executado corretamente por pessoas com baixa habilidade ou de ser errado por pessoas com alta habilidade (Bond & Fox, 2015); portanto, para estes itens questiona-se a capacidade de discriminação do item. Tal tipo de desajuste no presente estudo está relacionado, portanto, com acerto ao acaso, ou seja, crianças com baixo desempenho que acertaram ao acaso itens difíceis, ou erro ao acaso em que crianças com alto desempenho erraram um item.

#### *Mapa item pessoa*

Pelo mapa item-pessoa foi possível visualizar que os itens da subescala *Reflexos* não se distribuíram ao longo de todo o traço latente não cobrindo grande parte da distribuição dos participantes da amostra. Isto indica a presença de itens bastante fáceis, apropriados para avaliar bebês jovens e itens intermediários capazes de diferenciar com precisão participantes com desempenho motor mediano. Já para os participantes com alto desempenho, que já inibiram os reflexos, a escala do reflexo não seria mais apropriada pois itens voluntários e não reflexos são mais

difíceis. Não foi observado efeito de chão ou efeito de teto na amostra de validação; isso significa que os itens foram capazes de avaliar indivíduos com alta e baixa habilidade, não sendo necessário o acréscimo de itens mais fáceis ou mais difíceis ao instrumento.

Também foi possível observar em um item da subescala de reflexos (REF\_1 “*Reflexo de marcha/caminhada*”), o qual apresentou uma correlação bisserial e carga fatorial negativa, indicando que o aumento da habilidade motora do participante tende a escolha das categorias de respostas inferiores do item (endosso da categoria 0). Ou seja, bebês com níveis mais altos de desempenhos erraram o item REF\_1 da subescala, considerado um item “fácil”. A compreensão do conceito “fácil” nesse caso se deve às respostas frequentemente apresentadas pelos bebês. Os reflexos são reações corporais de resposta à estímulos e de natureza involuntária. Bebês recém-nascidos apresentam reflexos primitivos que desaparecem à medida em que o córtex desenvolve e aquisições motoras mais sofisticadas são adquiridas pelo bebê. No caso do reflexo de marcha, ele pode desaparecer até os três meses de idade, portanto a não apresentação deste item pelo bebê, no presente estudo, indica que as habilidades voluntárias estão prevalecendo frente a itens que são reflexivos com o avanço da idade e desenvolvimnto do córtex superior. A subescala *Reflexos* foi incluída no PDMS-2, pois, apesar de não ser um indicador de desempenho motor, é utilizado como um marcador importante do desenvolvimento infantil (Folio & Fewel, 2000); bebês que não apresentam reflexos merecem maior atenção profissional, pois esse pode ser um indicativo de possíveis disfunções neurológicas (Gesell & Amatruda, 2000; Pilz & Schermann, 2007). Entretanto, no presente estudo a carga fatorial negativa só representa que a criança já se encontra em outra fase de desenvolvimento sendo os reflexos portanto inibidos.

No mapa da subescala *Equilíbrio* que os itens acompanham todo o contínuo do traço latente, discriminando adequadamente participantes com diversos níveis de habilidade. Na subescala de Locomoção, nenhum item ultrapassou os valores de desajuste, apesar de o item LOC\_30 “Em pé” apresentar valores de *infit* e *outfit* muito baixos. Segundo Linacre (2002), tais valores apesar de não serem produtivos para a medida, não degradam a validade da escala. Pôde-se observar no mapa das subescalas de *Locomoção*, *Controle de Objetos* e *Integração Visuomotora* que a maioria dos itens cobrem toda a extensão da distribuição das habilidades dos

participantes, discriminando adequadamente participantes com diversos níveis de habilidade. Foi possível observar no mapa item-pessoa da subescala *Preensão*, que os itens cobriram boa parte da extensão da habilidade, entretanto, no ponto médio e médio inferior da escala a adição de mais alguns itens melhoraria a precisão nesse intervalo de habilidade. Tal padrão também se observa na parte de habilidades mais altas da subescala.

#### *Unidimensionalidade do modelo*

Em geral, os resultados da análise de Rasch indicaram que a maioria dos itens do PDMS-2 nas subescalas avaliaram os construtos pretendidos e eram essencialmente unidimensionais. No entanto, existem algumas inconsistências em relação aos resultados de ajuste dos itens das subescalas. Dois itens da subescala de reflexos, um item da subescala de equilíbrio, um item da subescala de preensão e oito itens da subescala de integração visuomotora foram retirados da escala por causa do desajuste. Após esses 12 itens serem eliminados, os modelos apresentaram maiores evidências para explicação, indicando que esses itens não contribuíram para os construtos individuais nem o construto global. No entanto, a retirada dos 12 itens desajustados da escala para aplicação não influencia a sua estrutura e resultado da avaliação.

A primeira possibilidade para a inadequação dos 12 itens na escala é a de que esses itens podem refletir um construto diferente ou ter influências confundidas por outros fatores (como a experiência de movimento). Por exemplo, uma criança que teve menos ou nenhuma experiência em passar o cordão por uma tira de seis orifícios pode *não executar o item IVM\_58 “Colocando o cordão” de maneira consistente com a capacidade geral* daquela criança no PDMS-2. Outra possibilidade é, itens que são difíceis/fáceis de administrar podem ser identificados como inadequados. Em particular, observamos que algumas crianças não cumpriam a demonstração do examinador e as instruções verbais sobre itens como por exemplo IVM\_57 “*Cortando papel*”, que correspondia a recortar um papel dividindo-o em duas partes. As crianças menores tendiam a recortar uma ponta do papel, quase que por acidente. Por causa desse critério menos desafiador, o desempenho falso e não intencional pode (em alguns casos) receber crédito quando não deveria. Assim, contribuindo para o desajuste do item.

### *Consistência Interna e Capacidade discriminante dos itens*

Foram encontrados bons índices de consistência interna através da fidedignidade da análise Rasch. A presença de itens bastante fáceis para os bebês mais novos nas subescalas equilíbrio, locomoção, controle de objetos, integração visuomotora indicam a capacidade de identificação de atrasos sutis no desenvolvimento motor. No entanto, é possível observar nas figuras de mapas item-pessoa das subescalas avaliadas (observada com menos frequência na subescala de *Locomoção*), que há uma descontinuidade no nível de dificuldade ou no desenvolvimento de tarefas (Ver Figura 8). As subescalas (em alguns momentos) não seguem uma sequência de continuidade de itens fáceis para itens difíceis. Por diversas vezes as subescalas apresentam um item de nível fácil e o próximo item de nível difícil (observada pela descontinuidade entre itens nas figuras), como por exemplo, na subescala de integração visuomotora nos itens IVM\_13 “*Extensão de braços*” e IVM\_14 “*Retenção de cubos*”, ambos observados em crianças com 6 meses. O item IVM\_13 avalia apenas se o bebê, que está em decúbito dorsal, consegue estender um braço em direção ao chocalho enquanto o outro braço permanece em repouso; já o item IVM\_14 avalia se o bebê, que está na posição sentada, consegue pegar um segundo cubo na mão e reter os dois cubos por 5 segundos. A diferença no nível de dificuldade entre essas duas tarefas é considerável, já que, enquanto no item IVM\_13 o bebê encontra-se com apoio corporal de tronco, no IVM\_14 a bebê demanda de um grande controle postural com ação antigravitacional para manter-se equilibrado na posição sentada e atender à demanda complexa de reter um cubo em cada mão. As autoras apontam que essa alternância de dificuldade entre os itens é compreendida como uma forma de discriminação de desempenhos entre crianças com maior ou menor desempenho motor. No entanto, esses saltos observados nos níveis de dificuldade dos itens poderiam ser amenizados com itens de dificuldade intermediária.

```

PERSON - MAP - ITEM
<more>|<rare>
14      .# +
13      .# +
12      ##### + IVM_70 IVM_71 IVM_72
11      .##### + IVM_65 IVM_66 IVM_68 IVM_69
10      .##### + IVM_61 IVM_64 IVM_67
9       ##### + IVM_63
8       .##### S+S IVM_62
7       .##### + IVM_52 IVM_53 IVM_55 IVM_56
6       .## + IVM_48 IVM_49 IVM_51 IVM_54
5       .##### + IVM_44 IVM_46 IVM_47 IVM_50
4       .##### +
3       .### + IVM_43 IVM_45
2       .### + IVM_40 IVM_41 IVM_42
1       ##### +
0       .### M+M IVM_34 IVM_37 IVM_38 IVM_39
-1      .### + IVM_31 IVM_32 IVM_33 IVM_35 IVM_36
-2      .## + IVM_29 IVM_30
-3      .##### + IVM_26 IVM_27
-4      .##### + IVM_22 IVM_23 IVM_25 IVM_28
-5      # + IVM_18 IVM_19 IVM_20 IVM_21 IVM_24
-6      .### + IVM_16 IVM_17
-7      .##### + IVM_14 IVM_15
-8      .##### +S
-9      .##### S+ IVM_12 IVM_13
-10     .## +
-11     .### + IVM_10 IVM_11 IVM_9
-12     .## +
-13     .## + IVM_5 IVM_6 IVM_7
-14     .## + IVM_8
-15     .##### +
-16     ## +T IVM_1
-17     .# + IVM_2
-18     . T+
<less>|<frequ>
EACH "#" IS 4. EACH "." IS 1 TO 3

```

**Figura 8.** Mapa item-pessoa da subescala de integração visuomotora para verificação da descontinuidade do nível de dificuldade observada (identificado com as setas)

Verificamos que as categorias de pontuação intermediárias não foram empecilho para a identificação do desempenho das crianças. As autoras do PDMS-2 enfatizam que categorias intermediárias podem capturar uma mudança progressiva das crianças com atrasos motores (Folio & Fewel, 2000). Ao contrário do estudo desenvolvido no Taiwan, onde os pesquisadores verificaram que a maioria dos critérios intermediários forneciam pouca informação sobre as crianças e, portanto, eram redundantes (Chien e Bond, 2009). Sendo assim, os pesquisadores sugerem a simplificação dos itens para categorias dicotômicas. Chien e Bond (2009) acreditam que é possível que a pontuação de três categorias em certos itens seja de alguma forma redundante para crianças com desenvolvimento típico.

A escala apresentou bons índices de ajuste e boa capacidade em diferenciar participantes em vários níveis de habilidade motora, apesar de que a escala reflexo (por ter um número reduzido de itens possuiu menor capacidade de discriminação). Quando se trata de avaliação do desenvolvimento infantil é fundamental que os instrumentos utilizados sejam capazes de discriminar comportamentos típicos e não típicos no desempenho motor de bebês e crianças. Considerando a importância do diagnóstico, intervenção precoce e repercussão desses desempenhos ao longo da vida do indivíduo (Valentini et al., 2012; Zanella & Valentini, 2016), verifica-se que a



capacidade discriminante dos instrumentos nos primeiros anos de vida se constitui como uma ferramenta essencial para a prática no campo educacional e de diagnóstico (Saccani & Valentini, 2012; Pasquali, 2017; Valentini et al., 2017).

Padrões de respostas inesperadas aos itens se repetiram também em outros estudos. O estudo desenvolvido por Chien (2007) constatou que os itens das subescalas de equilíbrio, agarrar e integração visuomotora do PDMS-2 não foram compatíveis com as crianças de habilidades motoras mais altas, indicando direcionamento inadequado do item ao indivíduo. O pesquisador aponta que esses itens eram muito fáceis e seriam adequados apenas para avaliar crianças com habilidades motoras inferiores. As subescalas de agarrar e integração visuomotora estão relacionados aos atributos motores finos e o estudo sugere que as crianças taiwanesas possam ter destreza manual mais avançada do que as crianças americanas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, os resultados observados no presente estudo enfatizam que o PDMS-2 pode ser utilizado como medida confiável para identificar mudanças no desempenho motor de crianças, tanto em contextos educacionais quanto em contextos clínicos e de pesquisa, visto que, a retirada dos 12 itens desajustados da escala para aplicação não influencia a sua estrutura e resultado da avaliação. No entanto, é necessário investigar a adição de itens intermediários, adequados para compensar os efeitos de lacunas entre itens, para fortalecer a escala na avaliação do desenvolvimento infantil. Os resultados demonstraram que o PDMS-2 apresentou resultados satisfatórios quanto à sua construção, apresentando-se assim como um instrumento confiável para administração em nossa população. A utilização do PDMS-2 no Brasil pode ser utilizado para avaliar as habilidades motoras de crianças em diversas habilidades motoras relacionadas à tarefas do dia-a-dia, habilidades esportivas e habilidades essenciais para tarefas acadêmicas sendo seu uso adequado a atuação clínica e na pesquisa.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ANDRICH, D. (1978). A rating formulation for ordered response categories. *Psychometrika*, 43(4), 561–573. <https://doi.org/10.1007/BF02293814>
- AVERY, L. M., RUSSELL, D. J., RAINA, P. S., WALTER, S. D., & ROSENBAUM, P. L. (2003). Rasch analysis of the gross motor function measure: validating the assumptions of the Rasch model to create an interval-level Measure1. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(5), 697-705.
- BOND, T. G., & FOX, C. M. (2001). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- BOND, T.; FOX, C. *Applying the Rasch Model*. Edition: 3th. Routledge - Taylor & Francis Group, 2015.
- BOONE, W. J., STAVELAND, J. R., & YALE, M. S. (2014). *Rasch analysis in the human sciences*. New York, NY: Springer.
- CAMPBELL, S. K., WRIGHT, B. D., & LINACRE, J. M. (2002). Development of a functional movement scale for infants. *Journal of applied measurement*, 3(2), 190-204.
- CHIEN, C. W. (2007). *Using the Rasch model to validate the Peabody Developmental Motor Scales—second edition in infants and pre-school children* (Doctoral dissertation, James Cook University).
- CHIEN, C. W., & BOND, T. G. (2009). Measurement properties of fine motor scale of Peabody developmental motor scales-: a Rasch analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(5), 376-386.
- CHIEN, C. W., BROWN, T., & MCDONALD, R. (2011). Rasch analysis of the assessment of children's hand skills in children with and without disabilities. *Research in developmental disabilities*, 32(1), 253-261.
- CONNOLLY, B. H., MCCLUNE, N. O., & GATLIN, R. (2012). Concurrent validity of the Bayley-III and the Peabody developmental motor scale–2. *Pediatric Physical Therapy*, 24(4), 345-352.
- FOLIO, M. R. (1983). *Peabody developmental motor scales. DLM Teaching Resources*
- FOLIO, R., FEWELL, R. *Peabody Developmental Motor Scales-2*. Austin: TX: Pro-Ed., 2000.
- GESELL, A, AMATRUDA CS. *Diagnóstico do desenvolvimento: avaliação do desenvolvimento neuropsicológico no lactente e na criança pequena: o normal e o patológico*. 4 th ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2000
- HAMBLETON, R. K., & SWAMINATHAN, H. (2013). *Item response theory: Principles and applications*. Springer Science & Business Media.
- LIM, S. M., RODGER, S., & BROWN, T. (2009). Using the Rasch analysis to establish the construct validity of rehabilitation assessment tools. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 16, 251–260.
- LINACRE JM: *Optimizing rating scale category effectiveness*. *J Appl Meas* 2002;3:85–106
- LINACRE, J. M. (2010). *A user's guide to WINSTEPS MINISTEP: Rasch-model*

computer programs. Program manual 3.68. 0. Chicago: WINSTEPS. com; 2009.

NOBRE, G.C ; VALENTINI, NADIA C . (2018). Intervenção motora e desenvolvimento infantil: uma revisão narrativa envolvendo programas sem abordagens motivacionais e com o clima de motivação para a maestria. *Pensar a Prática* (online), v. 22, p. 10-20.

PANCERI, C., PEREIRA, K. R. G., VALENTINI, N. C. (2017). A intervenção motora como fator de prevenção de atrasos no desenvolvimento motor e cognitivo de bebês durante o período de internação hospitalar. *Cadernos de Terapia Ocupacional da UFRSCAR*, v. 25, p. 469-479.

PASQUALI, L., & PRIMI, R. (2003). Fundamentos da teoria da resposta ao item: TRI. *Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment*, 2(2), 99-110.

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

PILZ EML, SCHERMANN LB. Determinantes biológicos e ambientais no desenvolvimento neuropsicomotor em uma amostra de crianças de Canoas/RS. *Ciênc saúde coletiva* 2007; 12(1): 181-190.

R CORE TEAM. (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

RASCH G: Probabilistic Models for Some Intelligent and Attainment Tests. Copenhagen, Denmark, Denmark Paedagogiske Institute, 1960.

VALENTINI, N. C., SACCANI, R. (2012). Brazilian Validation of the Alberta Motor Infant Scale. *Physical Therapy*, v. 92, p. 1-.

SARAIVA, L., RODRIGUES, L. P., CORDOVIL, R., & BARREIROS, J. (2013). Motor profile of Portuguese preschool children on the Peabody Developmental Motor Scales-2: A cross-cultural study. *Research in developmental disabilities*, 34(6), 1966-1973.

SARAIVA, L. B., RODRIGUES, L. P., & BARREIROS, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Journal of Physical Education*, 22(4), 511-521.

SCHIARITI, V., TATLA, S., SAUVE, K., & O'DONNELL, M. (2017). Toolbox of multiple-item measures aligning with the ICF Core Sets for children and youth with cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 21(2), 252-263.

TAVASOLI, A., AZIMI, P., & MONTAZARI, A. (2014). Reliability and validity of the Peabody Developmental Motor Scales-for assessing motor development of low birth weight preterm infants. *Pediatric neurology*, 51(4), 522-526.

VALENTINI, N. C., COUTINHO, M. T. C., PANSERA, S. M., DOS SANTOS, V. A. P., VIEIRA, J. L. L., RAMALHO, M. H., & DE OLIVEIRA, M. A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(3), 377-384.

VALENTINI, N. C., OLIVEIRA, M. A., PANGELINAN, M.M., WHITALL, J., CLARK, J.E. (2017) Can the MABC discriminate and predict motor impairment? A comparison of Brazilian and American children. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, v. 24, p. 105-113.

- VAN HARTINGSVELDT, M. J., CUP, E. H., & OOSTENDORP, R. A. (2005). Reliability and validity of the fine motor scale of the Peabody Developmental Motor Scales–2. *Occupational Therapy International*, 12(1), 1-13.
- VAN WAELVELDE, H. et al (2007). Convergent validity between two motor tests: movement-ABC and PDMS-2. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24(1), 59-69.
- WANG, H.-H., LIAO, H.-F., & HSIEH, C.-L. (2006). Reliability, sensitivity to change, and responsiveness of the Peabody Developmental Motor Scales – second edition for children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 86, 1351–1359.
- WRIGHT BD, LINACRE JM. (1996) *A User's Guide to BIGSTEPS*. Chicago, IL: MESA Press.
- WUANG, Y. P., LIN, Y. H., & SU, C. Y. (2009). Rasch analysis of the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency-in intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1132-1144.
- WUANG, Y. P., WANG, C. C., HUANG, M. H., & SU, C. Y. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(12), 1048-1060.
- ZANELLA, L. W., & VALENTINI, N. C. (2016). Como funciona a Memória de Trabalho? Influências na aprendizagem de crianças com dificuldades de aprendizagem e crianças com desordem coordenativa desenvolvimental. *Medicina (Ribeirao Preto. Online)*, 49(2), 160-174.
- ZANELLA, L. W., DE SOUZA, M. S., & VALENTINI, N. C. (2018a). Variáveis que podem explicar mudanças no desempenho motor de crianças com Desordem Coordenativa Desenvolvimental e Desenvolvimento Típico. *Revista da Educação Física/UEM*, 29(1).
- ZANELLA, L. W. ; SOUZA, M. S. ; VALENTINI, N. C. (2018b). Benefícios de uma intervenção motora para uma criança com meningocele: Um estudo de caso. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 26, p. 53-63.
- ZHU, W., & KURZ, K. A. (1994). Rasch partial credit analysis of gross motor competence. *Perceptual and motor skills*, 79(2), 947-961

## **CAPÍTULO 5**

---

Este capítulo apresenta o quarto artigo da tese intitulado “**PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES – SECOND EDITION: Cross-cultural e Normatização**”.

## PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALES – SECOND EDITION: Cross-cultural e Normatização

---

### RESUMO

**Introdução:** Instrumentos validados para outra cultura fornecem evidências de que os mesmos podem ser utilizados na população em questão e que seus resultados podem ser confiáveis. Entretanto, o uso de categorias e/ou pontos de corte desses instrumentos necessitam de comparações da população original com a amostra investigada de outra cultura. Se discrepâncias forem observadas, novas normas são necessárias. Os objetivos do presente estudo foram verificar o efeito, avaliar e descrever as curvas de desempenho motor grosso e fino quanto à idade das crianças brasileiras avaliadas com *Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition* (PDMS-2), comparar o desempenho motor das crianças brasileiras com a amostra original do teste, e, desenvolver normas adequadas à população brasileira. **Métodos:** uma amostra de 637 crianças com idade entre zero e 71 meses (325 meninas e 312 meninos) foi avaliada com o PDMS-2. **Resultados:** Foram observadas diferenças significativas nos desempenhos motores entre a amostra brasileira e amostra normativa americana nas médias de todas as subescalas do PDMS-2. Novas normas foram estabelecidas para a população brasileira. **Considerações Finais:** O PDMS-2 é um instrumento confiável para avaliar o desenvolvimento motor em crianças seja relacionado à idade em um determinado momento ou ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** Bebê; Criança; Idade; Desempenho Motor; Curvas de desenvolvimento; normatização de instrumento.

---

### ABSTRACT

**Introduction:** Instruments validated for another culture provide evidence that they can be used in the population in question and that their results can be trusted. However, the use of categories and / or cutoffs of these instruments requires comparisons of the original population with the sample investigated from another culture. If discrepancies are observed, new standards are needed. The objective of the present study was to verify the effect, to evaluate and describe curves of gross and fine motor performance regarding the age of Brazilian children evaluated with *Peabody Developmental Motor Scales - Second Edition* (PDMS-2), compare motor performance of Brazilian children with the original sample, and develop appropriate norms for the Brazilian population. **Methods:** a sample of 637 children aged between zero and 71 months (325 girls and 312 boys) was evaluated with PDMS-2. **Results:** Significant differences were observed in the motor performances between the Brazilian sample and the American normative sample in the averages of all subscales of PDMS-2. New standards were established for the Brazilian population. **Final Considerations:** PDMS-2 is a reliable tool for assessing motor development in children that is age-related at any given time or over time.

**Key-words:** Baby; Child; Age; Motor Performance; Development curves; instrument standardization.

---

### INTRODUÇÃO

As trajetórias do desenvolvimento motor individual são influenciadas por uma série de fatores, os quais podem potencializar ou prejudicar a qualidade do movimento. Especialmente durante os primeiros anos de vida, os fatores biológicos da própria criança (Lee et al., 2004; Snider et al., 2009; Wang et al., 2011), como

baixo peso ao nascer (Santos et al., 2009; Chiquetti et al., 2018; Saccani, Valentini & Pereira, 2018) e fatores ambientais e/ou culturais, como baixa renda familiar (Walker et al., 2007; Zajons, Muller & Valentini, 2008; Santos et al., 2009; Saccani, Valentini & Pereira, 2018;), qualidade e quantidade de estímulos fornecidos em casa (Sanhueza, 2006; Hamadani et al., 2010; Cools et al., 2011; Saccani, Valentini & Pereira, 2018; Muller, Valentini & Bandeira, 2017) ou em ambiente escolar (Anme & Segal, 2003; Barros et al., 2003; Santos et al., 2009; Nobre & Valentini, 2018).

Considerando esses fatores de influência nas trajetórias motoras infantis, é fundamental que as avaliações sejam pertinentes e adequadas às distintas condições socioeconômicas, étnicas e culturais de cada país (Chien & Bond, 2009; Saccani & Valentini, 2012; Saraiva et al., 2013; Saccani, Pereira & Valentini, 2016). O acompanhamento da real trajetória de desenvolvimento infantil, possibilita que sejam identificados precocemente os possíveis atrasos motores, os quais podem ser amenizados através da oferta de programas compensatórios focados nas reais necessidades destas crianças (Brauner, Valentini & Souza, 2017; Nobre & Valentini, 2018). Ainda mais, a implementação de políticas de prevenção para as crianças expostas a riscos e acompanhamento do cumprimento de metas e novas competências ao longo do tempo só é possível com avaliações precisas utilizando instrumentos validados e normatizados (Spittle, Doyle, & Boyd, 2008; Formiga & Linhares, 2011; Valentini & Saccani, 2012; Saccani & Valentini, 2012; Saccani, Pereira & Valentini, 2016).

A Peabody Developmental Motor Scales – Second Edition (PDMS-2) é uma avaliação de caráter qualitativo e quantitativo de habilidades motoras grossas e finas de bebês e crianças, que compreende a idade desde o nascimento até os 71 meses. A PDMS-2 foi desenvolvida e validada nos Estados Unidos e as normas foram estabelecidas em uma amostra americana de bebês e crianças. A PDMS-2 tem sido bastante utilizada no meio científico (Tripathi et al., 2008; Chien & Bond, 2009; Saraiva et al., 2013), de prática clínica (Van Waelvelde et al., 2007; Chien & Bond, 2009; Chien, Brown & McDonald, 2011; Connolly et al., 2012; Tavasoli; Azimi & Montazari, 2014; Van Hartingsveldt et al., 2015; Schiariti et al., 2016) e educacional (Wuang, Wang, Huang & Su, 2008; Saraiva et al., 2013) em vários países.

Muitos pesquisadores sugerem adaptações quanto à diversidade cultural, étnica e socioeconômica deste instrumento antes do uso em uma população diferente da de origem (Chien & Bond, 2009; Chien, Brown & McDonald, 2011;

Saraiva et al., 2013). Estudos de validação em diversos outros países tem sido reportados, por exemplo, em Portugal (Saraiva, Rodrigues, Cordovil, & Barreiros, 2013), Taiwan (Chien & Bond, 2009), Holanda (van Hartingsveldt, Cup, & Oostendorp, 2005), Bélgica (Van Waelvelde, Peersman, Lenoir, & Engelsman, 2007), Índia (Tripathi, Joshua, Kotian, & Tedla, 2008), Irã (Tavasoli, Azimi, & Montazari, 2014); entretanto normas ainda não foram estabelecidas em nenhum outro país a não ser nos Estados Unidos. Até o presente momento, as normas utilizadas em todo o mundo ainda são aquelas estabelecidas nos Estados Unidos à cerca de 19 anos atrás (Folio & Fewell, 2000). No Brasil a validade do do PDMS-2 (apresentada no artigo 1 e 2 desta tese) estabeleceram o primeiro passo para o uso do instrumento, no entanto, é necessário estabelecer ou não ainda se há necessidade de normas específicas para nossa população.

Considerando que as diferenças socioculturais são inevitáveis e tem grande peso sobre as aquisições motoras infantis, a utilização de normas americanas para outras populações ressalta um viés potencial, indicando a possibilidade de uma categorização inadequada do desempenho infantil (Yun & Ulrich, 2002; Netelenbos, 2005; Sacconi & Valentini, 2012; Sacconi, Pereira & Valentini, 2016). A categorização do comportamento dos indivíduos deve ser fundamentada nas curvas de desenvolvimento de uma população representativa (Pasquali, 2017). Além disso, verifica-se a importância de revisar as normas ao longo do tempo (Pasquali, 2017), visto que em aproximadamente 20 anos decorridos da criação do instrumento em questão, ocorreram diversas mudanças que afetam o desenvolvimento das crianças, como nível socioeconômico das famílias, papéis parentais, práticas maternas, acesso a creches). Além disso, o PDMS-2 parece apresentar limitações em sua utilização no Brasil, em decorrência do desconhecimento de categorização dos desempenhos das crianças brasileiras (Barreto, 2015; Vilela, 2015; Fraga-Souza et al., 2016). A falta de normas brasileiras restringe o uso da PDMS-2 para categorizar e discriminar com precisão os bebês e crianças que necessitam de encaminhamento para programas compensatórios em decorrências de atrasos motores (Liao & Campbell, 2004; Sacconi & Valentini, 2012). Portanto, o objetivo do presente estudo foi o desenvolvimento motor de de crianças brasileiras com uma amostra representativa e comparar os escores das crianças brasileiras com as normas estabelecidas para crianças americanas para estabelecer normas brasileiras para o PDMS-2. Bem como descrever as trajetórias de desenvolvimentno das crianças



brasileiras nas subescalas (Reflexos, Equilíbrio, Locomoção, Controle de Objetos, Preensão e Integração Visuomotora) da PDMS-2.

### *Participantes*

Crianças sem deficiências e com idades entre zero e 71 meses (tabela 1).

As famílias e crianças foram recrutadas por meio de anúncios na Internet e divulgação em creches e escolas (particulares e municipais). Os bebês foram avaliados individualmente nas casas das suas famílias, creches, escolas e universidade. Bebês e crianças com histórico de alterações osteomioarticulares (alterações ósseas, musculares e articulares, fraturas, lesão nervosa periférica, infecções) ou qualquer outra neuropatologia grave foram excluídos do estudo. O consentimento informado por escrito foi obtido do cuidador responsável pela criança. O Comitê de ética em pesquisa da universidade aprovou esse estudo (nº 32071). A Tabela 1 apresenta a distribuição do tamanho da amostra para crianças brasileiras e canadenses por faixa etária e sexo.

As informações relacionadas ao nascimento da criança e os dados sócio-demográficos foram obtidos através de questionário de anamnese. O termo de consentimento livre e esclarecido foi obtido das instituições participantes e dos pais ou responsáveis legais das crianças.

**Tabela 1.** Distribuição da amostra para o Brasil e Estados Unidos

<i>Idade (meses)</i>	<b>Brasil</b>			<b>Estados Unidos*</b>		
	Meninas	Meninos	Total	Meninas	Meninos	Total
0-11	145 (52)	136 (48)	281 (100)	273 (49)	284 (51)	557 (100)
12-23	58 (49)	60 (51)	118 (100)	181 (53)	160 (47)	341 (100)
24-35	45 (52)	41 (48)	86 (100)	171 (54)	146 (46)	317 (100)
36-47	28 (44)	35 (66)	63 (100)	149 (49)	155 (51)	304 (100)
48-59	31 (57)	23 (43)	54 (100)	129 (47)	145 (53)	274 (100)
60-71	18 (51)	17 (49)	35 (100)	92 (44)	118 (56)	210 (100)
Total	325 (100)	312 (100)		995 (100)	1008 (100)	

Nota: \*N é reportado no manual do PDMS-2 (Folio & Fewell, 2000).

### *Instrumentos e procedimentos*

A PDMS-2 é uma avaliação padronizada que avalia as aquisições funcionais do desenvolvimento infantil, utilizada tanto no contexto clínico como da pesquisa. O teste é composto por 241 itens agrupados em dois domínios, quociente motor grosso e fino. O quociente motor grosso é composto por quatro subescalas: reflexos

(8 tarefas para crianças com menos de 12 meses); equilíbrio estático (30 tarefas); locomoção (89 tarefas); e controle de objetos (24 tarefas para crianças com idade acima de 12 meses). O quociente moro fino é composto por duas subescalas: preensão (26 tarefas) e integração visuo-motora (72 tarefas). Os subtotais obtidos em cada subescala compõem o escore bruto, e com escores brutos o escore padrão, percentil (<1 e >99 – mais alto o percentil de classificação menor a probabilidade de atraso motor), idade equivalente e z-score da PDMS-2 são estimados.

A validação original do instrumento apresentou índices adequados de consistência interna ( $\alpha$ : entre 0,89 a 0,95 nas sub-escalas;  $\alpha$ : entre 0,96 a 0,97 no quociente motor), fidedignidade teste-reteste ( $r = 0,73$  a  $0,96$ ) e fidedignidade entre os avaliadores (ICC entre 0,97 e 0,99 nas sub-escalas e entre 0,96 e 0,98 nos quocientes motores) (Folio & Fewell, 2000). No Brasil, um estudo de validação com 635 bebês e crianças (idade de 0 à 71 meses) (compõe o primeiro artigo dessa tese) realizou uma tradução inversa reversa e confirmou: (1) a alta consistência interna do PDMS-2 para cada subescala ( $\alpha = 0,64$  à  $0,96$ ) correspondente às respectivas faixas etárias. A validade de constructo do teste foi estabelecida pela análise fatorial confirmatória (valores de 0,75 à 0,99 para bebês de 0 à 11 meses e valores de 0,63 à 0,99 para crianças de 12 à 71 meses). Confiabilidade teste-reteste (valores de  $r = 0,85$  a  $1,0$ ); confiabilidade inter-avaliadores (subescalas: valores de ICC 0,86 à 1,0) e intra-avaliadores (subescalas: valores de ICC 0,97 a 1,0).

A avaliação foi realizada em uma sala silenciosa por três examinadores, com treinamento no uso do PDMS-2. Cada avaliação teve duração de 40 à 60 minutos, aproximadamente. Os pais preencheram um questionário com questões relacionadas às características da amostra (data de nascimento, sexo, idade gestacional, pontuação APGAR, peso e comprimento ao nascer, perímetro encefálico) e renda familiar.

### *Análise dos Dados*

Os escores foram descritos por média e desvio padrão e as médias comparadas com as do estudo original através do teste t-student para uma amostra. Para auxiliar na determinação da normatização foram calculados os percentis de 1, 2, 5, 9, 16, 25, 37, 50, 63, 75, 84, 91, 95 e 98. Os valores para comparações entre a

amostra brasileira e a amostra original foram realizados da seguinte forma: (1) valores de desempenho motor da amostra brasileira: as médias e desvios padrão das pontuações brutas das crianças brasileiras foram utilizadas em cada subescala dentro da respectiva idade (na sua maioria, de mês à mês); (2) valores de desempenho motor da amostra norte-americana: foi necessário utilizar o escore do percentil 50 de cada período de idade, visto que o manual não apresenta média e desvio padrão de desempenho por idade, apenas por faixa etária (por exemplo, 0 à 11, 12 à 23).

O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ) e as análises foram realizadas no programa SPSS versão 21.0.

## RESULTADOS

Foram identificadas diferenças significativas entre o desempenho motor da amostra brasileira com a amostra americana. A Tabela 2 apresenta as comparações do PDMS-2 entre as amostras por subescala e por faixa etária. As análises de teste t demonstraram diferenças significativas entre a amostra brasileira e a amostra normativa americana nas médias de todas as subescalas PDMS-2 na maioria das faixas etárias avaliadas.

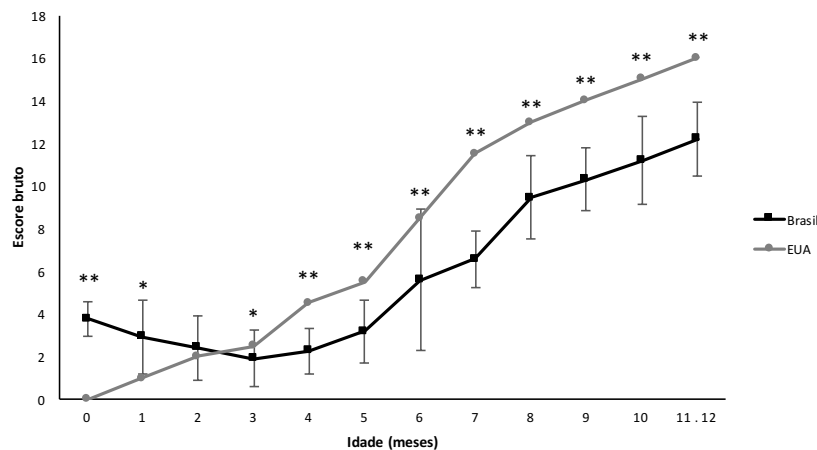
**Tabela 2.** Médias e comparações do desempenho motor (escore bruto) da população brasileira e americana por subescalas e idades.

Idade	Subescala	Brasil M (DP)	EUA M (DP)	Teste t	p
	<b>Reflexo</b>				
0-11 meses		6 (4)	8 (6)	-8,004	<b>&lt;0,001</b>
	<b>Equilíbrio</b>				
0-11 meses		22,3 (10,5)	24 (10)	-2,256	<b>0,012</b>
1 ano		38 (2)	37 (2)	5,135	<b>&lt; 0,001</b>
2 anos		42,9 (4,2)	40 (4)	6,477	<b>&lt;0,001</b>
3 anos		45,6 (5,6)	46 (4)	-0,534	0,596
4 anos		50,2 (4,7)	52 (5)	-2,749	<b>0,008</b>
5 anos		54,8 (2,3)	57 (5)	-5,478	<b>&lt;0,001</b>
	<b>Locomoção</b>				
0-11 meses		25,7 (16,5)	30 (20)	-4,360	<b>&lt;0,001</b>
1 ano		80,2 (12,8)	87 (15)	-5,719	<b>&lt;0,001</b>
2 anos		117,7 (14,7)	119 (18)	-0,785	0,434
3 anos		143,2 (11,8)	145 (17)	-1,192	0,238
4 anos		152,7 (13,3)	162 (16)	-5,127	<b>&lt;0,001</b>

5 anos	168,7 (2,9)	169 (17)	-0,568	0,574
<b>Controle de objetos</b>				
0-11 meses	-	-	-	-
1 ano	11,5 (5,2)	13 (6)	-3,029	<b>0,003</b>
2 anos	24 (7,1)	25 (7)	-1,224	0,224
3 anos	31,4 (8,9)	34 (9)	-2,302	<b>0,025</b>
4 anos	35,7 (7,1)	39 (8)	-3,417	<b>0,001</b>
5 anos	42,7 (3,3)	41 (9)	3,118	<b>0,004</b>
<b>Preensão</b>				
0-11 meses	19,9 (11,4)	23 (11)	-3,021	<b>&lt; 0,001</b>
1 ano	41,2 (2,7)	40 (4)	5,030	<b>&lt; 0,001</b>
2 anos	43,1 (2,2)	43 (3)	0,439	0,662
3 anos	46,7 (3,3)	46 (3)	1,907	0,061
4 anos	48,4 (2,4)	50 (4)	-4,753	<b>&lt;0,001</b>
5 anos	48,2 (1,9)	51 (2)	-7,703	<b>&lt;0,001</b>
<b>Integração visuomotora</b>				
0-11 meses	26,0 (15,9)	28	2,050	<b>0,032</b>
1 ano	76,4 (10,6)	77 (12)	-0,603	0,548
2 anos	100,5 (10,4)	103 (9)	-2,174	<b>0,032</b>
3 anos	120,3 (9)	120 (11)	0,320	0,732
4 anos	129,7 (10,2)	131 (14)	-0,890	0,377
5 anos	138,7 (2,8)	137 (10)	3,503	<b>0,001</b>

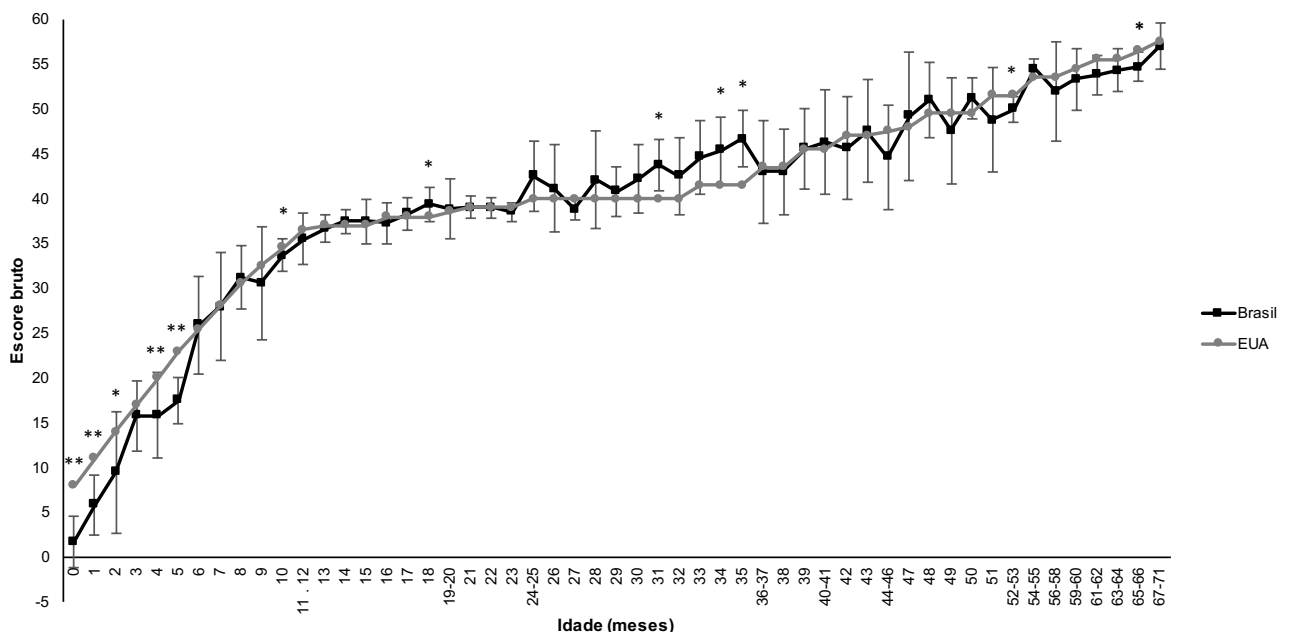
Verificado o grande número de diferenças entre as amostras, uma segunda análise foi realizada a fim de verificar tais diferenças em período de mês à mês. Portanto, as figuras a seguir (Figura 1 até a Figura 6) apresentam as curvas de desenvolvimento da amostra brasileira e da amostra americana nas subescalas do PDMS-2 com a identificação das diferenças entre as amostras nos respectivos meses.

A Figura 1 apresenta as diferenças entre as amostras na subescala de Reflexos. Foram identificadas diferenças significativas em todos os meses, exceto aos dois meses de idade.



**Figura 1.** Comparação das médias do escore bruto de Reflexos do estudo brasileiro com o original para cada idade

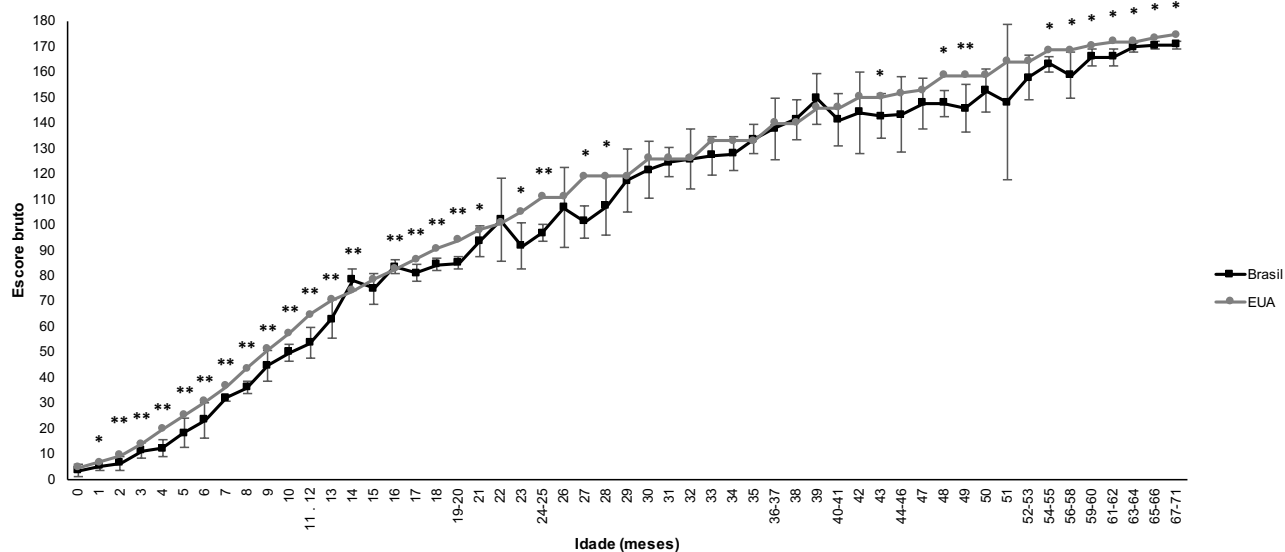
A Figura 2 apresenta as curvas das amostras na subescala de Equilíbrio. Foram observadas diferenças muito significativas ( $p < 0,001$ ) entre as amostras aos 0, 1, 4 e 5 meses de idade; e diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) aos 2, 10, 18, 31, 34, 35, 51 e 65-66 meses de idade.



**Figura 2.** Comparação das médias do escore bruto de Equilíbrio do estudo brasileiro com o original para cada idade

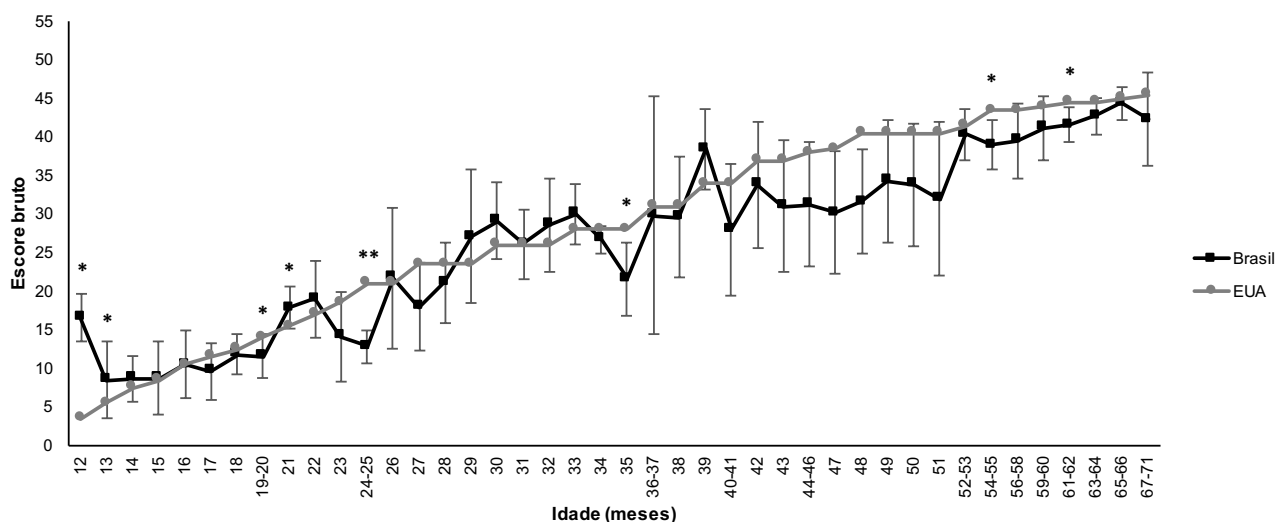
Para a subescala de Locomoção, pode-se observar na Figura 3, que houveram diferenças muito significativas ( $p < 0,001$ ) entre as amostras no período dos 2 aos 19-20, aos 24-25 e aos 49 meses; e diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) no

período de 1, 21, 23, 27, 28, 43, 48, 54 à 71 meses de idade.



**Figura 3.** Comparação das médias do escore bruto de Locomoção do estudo brasileiro com o original para cada idade

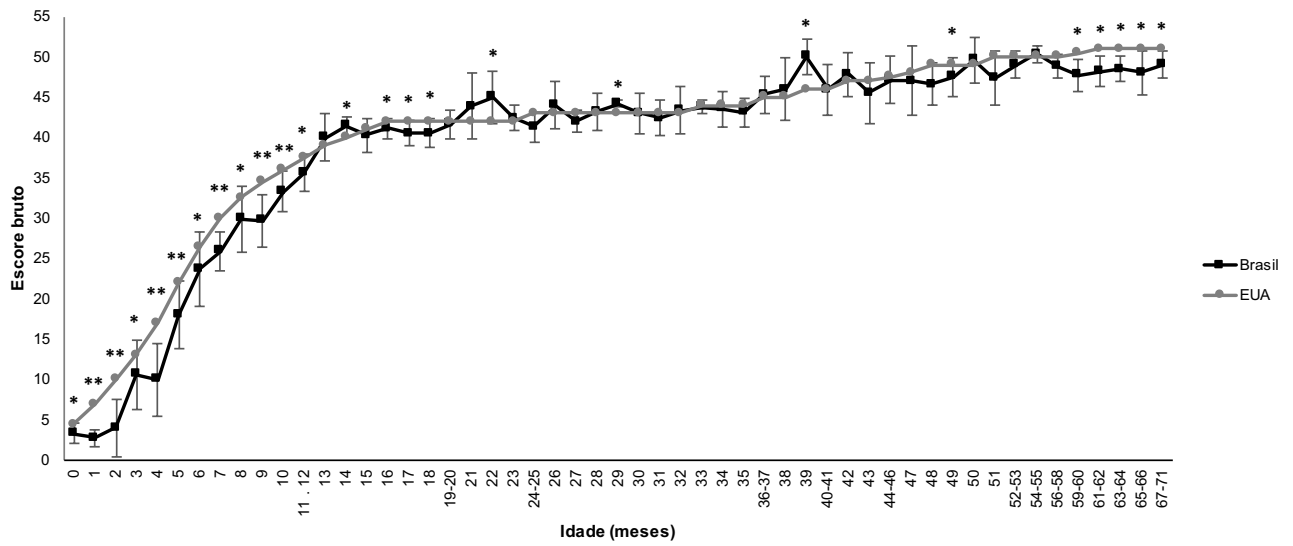
As diferenças entre as amostras para a subescala de Controle de Objetos são apresentadas na Figura 4. Pode ser observada diferença muito significativa ( $p < 0,001$ ) entre as amostras aos 24-25 meses de idade; e diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) aos 12, 13, 19-20, 21, 35, 54-55 e 61-62 meses de idade.



**Figura 4.** Comparação das médias do escore bruto de Controle de Objetos do estudo brasileiro com o original para cada idade

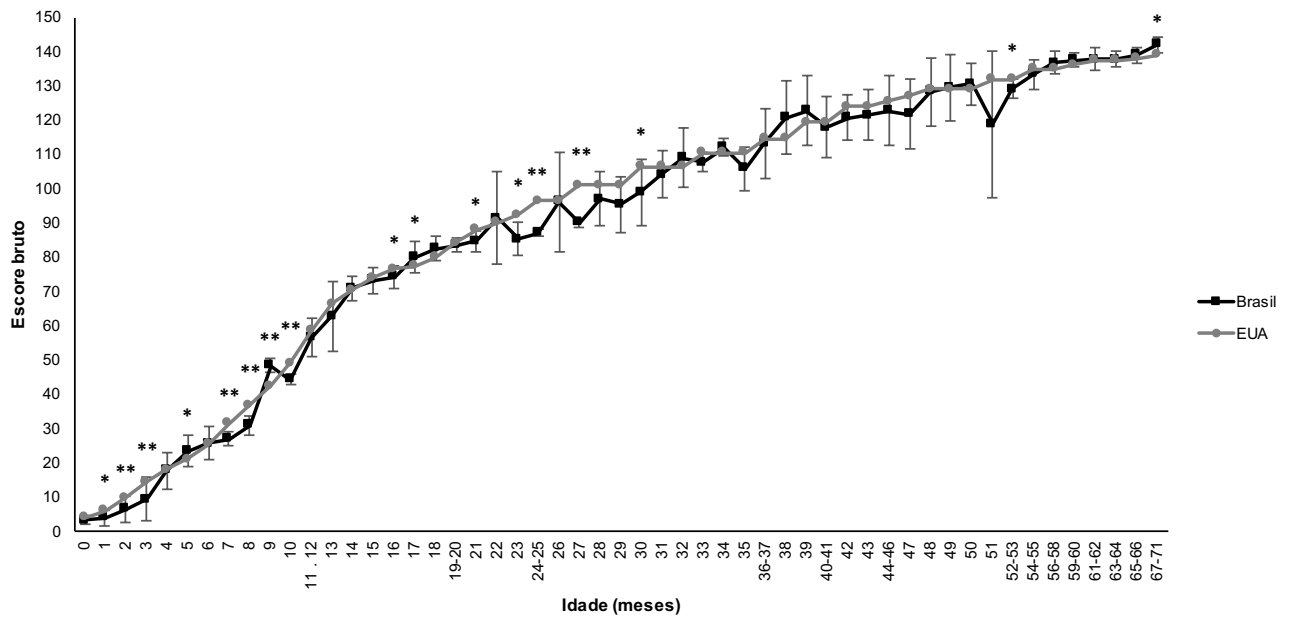
A Figura 5 fornece informações sobre as comparações entre as amostras na subescala de Preensão. É possível observar diferenças muito significativas ( $p < 0,001$ ) aos 1, 2, 4, 5, 7, 9 e 10 meses; e diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) aos 0, 3, 6, 8, 11-12,

14, 16 à 18, 22, 29, 39, 49 e dos 59 à 71 meses de idade.



**Figura 5.** Comparação das médias do escore bruto de Prensão do estudo brasileiro com o original para cada idade

A figura 6 fornece informações sobre as comparações entre as amostras na subescala de Integração Visuomotora. Foram identificadas diferenças muito significativas ( $p < 0,001$ ) aos 2, 3, 7, 8, 9, 10, 24-25 e aos 27 meses; além disso, foram observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as amostras brasileira e americana aos 1, 5, 16, 17, 21, 23, 30, 52-53 e 67-71 meses de idade



**Figura 6.** Comparação das médias do escore bruto de Integração visuomotora do estudo brasileiro com o original para cada idade

A tabela 3 fornece informações sobre os percentis por idade na subescala Reflexos. Variações foram observadas nos percentis para todas as faixas etárias, indicando a capacidade adequada da PDMS-2 em diferenciar o desenvolvimento motor nessas idades. A análise dos valores de mediana (P50) indicou que, em geral, houve um aumento gradativo nos escores, exceto bebês recém-nascidos, que apresentaram pontuação mais elevada em comparação com bebês de 1 à 5 meses de idade. A análise dos valores extremos (P5 e P95) mostrou que: (1) os prematuros apresentaram, em geral, os menores escores (percentis 0, 1 e 2); (2) aos 4 e aos 11/12 meses, os escores do PDMS-2 foram semelhantes nos percentis 1 e 25.

**Tabela 3.** Avaliação do escore bruto de Reflexos para cada idade

Idade (meses)	n	Média ± DP	Percentis						
			5	10	25	50	75	90	95
0	9	3,77±0,83	2	2	3	4	4	4	4
1	15	2,93±1,75	0	0	2	3	4	5	5
2	22	2,40±1,50	0	1	2	2	3	3	7
3	27	1,92±1,29	0	0	1	2	3	4	5
4	30	2,26±1,08	1	1	1	2	3	4	4
5	26	3,19±1,49	1	1	2	3	4	5	6
6	33	5,60±3,32	0	1	4	6	8	10	13
7	21	6,57±1,32	3	5	6	7	7	8	9
8	24	9,45±1,95	5	7	8	10	11	12	12
9	33	10,3±1,47	7	8	9	11	12	12	12
10	29	11,2±2,06	7	8	11	12	13	14	14
11-12	12	12,2±1,76	10	10	10	13	14	14	14

A tabela 4 fornece informações sobre percentis por idade na subescala de Equilíbrio. Foram observadas variações consideráveis nos percentis de desempenho das crianças, indicando a capacidade adequada da do PDMS-2 em diferenciar níveis de desempenho em equilíbrio na infância. A análise dos valores de mediana (P50) indicou que: (1) bebês recém-nascidos à 1 mês de vida apresentaram escores mais baixos; (2) houve aumento gradativo nos escores de acordo com a idade; (3) recorrentes e sutis oscilações nos escores a partir do 13º mês de vida. A análise dos valores extremos (P5 e P95) mostrou que: (1) os bebês recém-nascidos até os 2 meses apresentaram os menores escores (percentis 0, 1 e 2); (2) aos 18, 22, 23, 24-25, 27, 32 e 36-37 meses, os escores do PDMS-2 foram semelhantes nos percentis 5 e 25; (3) variação mais acentuada entre o percentil 75 e 95 aos 26, 28 e 36-37 meses.



**Tabela 4.** Avaliação do escore bruto de Equilíbrio para cada idade

Idade (meses)	n	Média ± DP	Percentis						
			5	10	25	50	75	90	95
0	9	1,77±2,86	0	0	0	1	2	2	2
1	15	5,86±3,31	1	2	5	5	8	11	11
2	22	9,54±6,78	1	1	3	10	17	18	18
3	27	15,8±3,87	5	12	14	16	18	20	21
4	30	15,8±4,77	7	7	13	17	19	21	25
5	26	17,5±2,54	14	15	15	17	18	22	23
6	33	25,9±5,42	17	18	22	26	31	33	33
7	21	27,9±6,02	19	20	23	26	33	36	38
8	24	31,2±3,55	24	28	29	31	34	36	37
9	33	30,6±6,31	15	24	28	32	36	37	38
10	29	33,7±1,85	30	32	33	34	35	36	37
11-12	16	35,5±2,89	30	31	33	36	38	40	40
13	20	36,6±1,53	33	33	36	37	38	38	38
14	10	37,5±1,35	36	36	36	38	39	39	39
15	10	37,5±2,50	36	36	36	37	38	44	44
16	13	37,3±2,28	30	32	38	38	38	39	39
17	17	38,3±1,83	36	36	37	38	40	41	41
18	10	39,4±1,95	37	37	37	40	40	43	43
19-20	9	38,8±3,33	35	35	36	38	43	43	43
21	11	39,0±1,22	37	37	38	39	40	41	41
22	7	39,0±1,15	38	38	38	39	40	40	40
23	7	38,5±0,97	38	38	38	38	40	40	40
24-25	6	42,5±3,83	38	38	38	43	46	46	46
26	11	41,1±4,87	36	36	38	40	42	52	52
27	5	38,8±1,09	38	38	38	38	40	40	40
28	9	42,1±5,39	38	38	39	40	46	46	46
29	6	40,8±2,71	38	38	40	40	42	42	42
30	10	42,2±3,79	39	39	40	41	44	50	50
31	12	43,8±2,85	39	40	41	44	46	47	47
32	6	42,5±4,32	38	38	38	42	47	47	47
33	5	44,6±4,15	39	39	41	44	49	49	49
34	7	45,4±3,69	40	40	42	45	49	49	49
35	9	46,7±3,07	42	42	44	47	49	49	49
36-37	6	43,0±5,76	38	38	38	41	50	50	50
38	6	43,0±4,81	38	38	40	42	46	46	46
39	6	45,6±4,45	40	40	42	45	50	50	50
40-41	10	46,3±5,85	38	38	41	47	51	56	56
42	9	45,6±5,76	38	38	39	47	51	51	51
43	9	47,5±5,76	41	41	43	47	52	52	52
44-46	12	44,6±5,80	38	38	41	43	49	56	56
47	5	49,2±7,12	40	40	43	49	56	56	56
48	6	51,0±4,14	44	44	48	52	54	54	54
49	14	47,6±5,91	40	40	40	48	51	57	57
50	7	51,2±2,36	48	48	49	52	54	54	54
51	6	48,8±5,81	39	39	46	49	53	53	53

52-53	7	50,0±1,41	47	47	50	50	51	51	51
54-55	6	54,5±1,04	53	53	54	55	55	55	55
56-58	6	52,0±5,51	44	44	46	54	56	56	56
59-60	8	53,3±3,37	47	47	52	54	56	56	56
61-62	8	53,8±2,16	51	51	52	54	56	56	56
63-64	8	54,3±2,38	50	50	53	55	57	57	57
65-66	7	54,7±1,60	53	53	53	54	56	56	56
67-71	6	57,0±2,60	52	52	56	58	59	59	59

A tabela 5 fornece informações sobre percentis por idade na subescala de Locomoção. Foram observadas variações importantes nos percentis de desempenho das crianças, indicando a considerável capacidade do PDMS-2 em diferenciar o desempenho de locomoção em crianças de 0 à 71 meses. A análise dos valores de mediana (P50) indicou que: (1) houve aumento gradativo nos escores de acordo com a idade; (2) aos 6 meses houve uma discrepância no escore desse percentil; (3) sutis oscilações nos escores a partir do 17º mês de vida. A análise dos valores extremos (P5 e P95) mostrou que: (1) bebês de 2 e 6 meses apresentaram escore menor (percentil 0) do que bebês de 0 e 1 mês de idade; (2) aos 50, 65-66 e 67-71 meses, os escores do PDMS-2 foram semelhantes nos percentis 5 e 25; (3) variação mais acentuada entre o percentil 75 e 95 aos 3, 17, 19-20, 24-25, 27, 29, 32 à 33, 35 à 39, 43, 47, 48, 50 à 71 meses; (4) mudanças bruscas nos escores do percentil 5 chamaram a atenção nos seguintes períodos: do 6º para o 7º mês, do 13º para o 14º, do 23º para 24-25º, e nos meses seguintes a partir do 50º até o 60º mês.

**Tabela 5.** Avaliação do escore bruto de Locomoção para cada idade

Idade (meses)	n	Média ± DP	Percentis						
			5	10	25	50	75	90	95
0	9	3,44±2,35	1	1	2	2	6	6	6
1	15	5,13±1,80	2	2	4	6	6	8	8
2	22	6,22±2,54	0	1	6	7	8	8	10
3	27	11,3±3,19	6	8	8	10	15	15	15
4	30	12,2±3,35	5	7	11	12	14	15	20
5	26	18,1±5,84	8	12	14	17	24	26	27
6	33	23,1±6,81	0	1	4	6	8	10	13
7	21	32,0±1,14	30	31	31	32	33	34	35
8	24	36,0±2,55	31	32	34	37	38	39	40
9	33	44,6±6,21	36	36	41	43	49	52	57
10	29	49,7±3,53	43	46	47	51	52	54	56
11-12	16	53,6±5,97	43	44	48	56	58	61	61
13	20	62,7±7,56	43	50	59	63	69	72	73
14	10	78,2±4,15	74	74	76	77	81	87	87
15	10	74,9±6,04	67	67	69	78	80	81	81

16	13	83,3±2,69	79	79	82	84	86	87	87
17	17	80,9±3,30	71	75	80	82	83	83	83
18	10	84,2±2,39	78	79	84	85	85	87	87
19-20	9	85,0±2,39	81	81	84	84	88	88	88
21	11	93,3±6,12	86	86	87	91	100	100	100
22	7	101,8±16,20	87	87	88	99	122	122	122
23	7	91,5±9,18	78	78	84	91	103	103	103
24-25	6	96,8±3,31	91	91	95	98	99	99	99
26	11	106,6±15,7	92	93	98	103	108	143	143
27	5	101,2±6,26	92	92	96	101	107	107	107
28	9	107,2±11,4	92	92	99	106	115	115	115
29	6	117,3±12,5	101	101	106	119	129	129	129
30	10	121,4±11,1	111	111	111	122	126	145	146
31	12	124,6±5,46	117	118	120	123	130	133	133
32	6	125,6±11,8	115	116	116	122	138	138	138
33	5	127,2±7,46	117	118	121	126	135	135	135
34	7	127,8±6,81	121	121	121	121	145	135	135
35	9	133,6±5,80	127	127	130	133	138	138	138
36-37	6	137,6±12,1	114	114	134	140	145	145	145
38	6	141,3±7,84	133	133	136	140	146	146	146
39	6	149,6±10,0	138	138	141	149	160	160	160
40-41	10	141,2±10,1	126	127	136	139	145	162	162
42	9	144,0±16,2	114	114	133	144	159	159	159
43	9	142,7±8,88	126	126	138	143	149	149	149
44-46	12	143,3±14,9	113	115	135	144	157	159	159
47	5	147,6±10,2	131	131	139	150	156	156	156
48	6	147,6±5,27	141	141	144	146	154	154	154
49	14	145,7±9,29	129	129	139	147	152	159	159
50	7	152,7±8,47	138	138	151	152	155	155	155
51	6	148,1±30,5	87	87	134	163	164	164	164
52-53	7	157,8±8,91	139	139	157	159	165	165	165
54-55	6	163,0±3,03	158	158	161	163	166	166	166
56-58	6	158,6±8,91	144	144	152	160	164	164	164
59-60	8	165,8±3,31	161	161	163	167	169	169	169
61-62	8	165,7±3,10	162	162	164	165	167	167	167
63-64	8	169,8±1,80	167	167	168	170	172	172	172
65-66	7	170,5±1,39	169	169	169	170	172	172	172
67-71	6	170,6±1,50	169	169	169	171	172	172	172

A tabela 6 fornece informações sobre percentis por idade na subescala de Controle de Objetos. Foram observadas variações nos percentis de desempenho das crianças, indicando a capacidade do PDMS-2 em diferenciar o desempenho no domínio de controle de objetos em crianças. A análise dos valores de mediana (P50) indicou que: (1) bebês aos 12 meses de idade apresentaram escore mais alto que bebês de 13 à 20 meses; (2) houve aumento gradativo nos escores de acordo com a idade; (3) recorrentes oscilações nos escores a partir do 23<sup>o</sup> mês de vida. A análise dos valores extremos (P5 e P95) mostrou que: (1) bebês de com idade mais

avançada apresentaram escore no percentil 5, menor do que bebês mais novos. Por exemplo, bebês de 16 e 17 meses apresentaram escore menor do que bebês de 14 e 15 meses de idade. Ainda mais especificamente, bebês de 36-37 meses apresentaram escore 0 no percentil 5; (2) aos 12 meses, bebês apresentaram escore no percentil 5 equivalente à bebês de 21 ou 28 meses; (3) aos 19-20, 22 à 25, 28, 32 à 39, 42, 47 à 48, 50 à 71 meses, os escores nos percentis 75 e 95 do PDMS-2 foram semelhantes; (4) mudanças bruscas nos escores do percentil 5 chamaram a atenção nos seguintes períodos: do 35<sup>o</sup> para 36-37<sup>o</sup> mês, do 38<sup>o</sup> para o 39<sup>o</sup>, do 39<sup>o</sup> para o 40-41<sup>o</sup>, 51<sup>o</sup> para 52-53<sup>o</sup>, do 65-66<sup>o</sup> para 67-71<sup>o</sup>.

**Tabela 6.** Avaliação do escore bruto de Controle de Objetos para cada idade

Idade (meses)	n	Média ± DP	Percentis						
			5	10	25	50	75	90	95
12	4	16,5 ± 3,1	14	14	14	16	20	20	20
13	20	8,50±5,01	2	2	3	9	12	14	20
14	10	8,70±2,94	4	4	7	8	11	14	14
15	10	8,70±4,71	3	3	4	8	14	16	16
16	13	10,5±4,40	1	3	8	11	15	16	16
17	17	9,64±3,74	2	2	7	11	12	14	14
18	10	11,8±2,57	6	7	11	12	13	16	16
19-20	9	11,6±2,95	6	6	10	11	14	14	14
21	11	17,8±2,75	14	14	16	17	21	22	22
22	7	19,0±5,03	9	9	17	21	22	22	22
23	7	14,1±5,90	4	4	8	16	19	19	19
24-25	6	12,8±2,04	10	10	12	13	15	15	15
26	11	21,7±9,19	12	13	16	19	21	42	42
27	5	18,0±5,70	10	10	12	21	23	23	23
28	9	21,1±5,18	14	14	18	19	26	26	26
29	6	27,1±8,65	17	17	17	29	35	35	35
30	10	29,1±4,99	23	23	24	30	33	38	38
31	12	26,2±4,51	14	17	25	27	30	31	31
32	6	28,6±6,02	21	21	23	29	35	35	35
33	5	30,0±4,00	25	25	26	31	34	34	34
34	7	26,7±1,79	24	24	25	27	28	28	28
35	9	21,6±4,69	16	16	17	22	25	25	25
36-37	6	29,8±15,4	0	0	20	36	39	39	39
38	6	29,6±7,81	19	19	23	30	37	37	37
39	6	38,5±5,20	32	32	34	39	44	44	44
40-41	10	28,0±8,55	18	18	21	26	37	41	41
42	9	33,8±8,26	16	16	30	36	40	40	40
43	9	31,0±8,54	18	18	24	31	38	38	38
44-46	12	31,3±8,18	19	21	24	30	40	43	43
47	5	30,2±8,01	24	24	25	27	37	37	37
48	6	31,6±6,77	27	27	28	29	35	35	35
49	14	34,3±7,89	20	20	26	38	40	42	42

50	7	33,8±7,96	26	26	28	30	43	43	43
51	6	32,0±9,89	20	20	23	31	43	43	43
52-53	7	40,4±3,30	35	35	37	42	43	43	43
54-55	6	39,0±3,28	35	35	37	39	42	42	42
56-58	6	39,5±4,88	34	34	35	39	45	45	45
59-60	8	41,2±4,20	35	35	37	42	45	45	45
61-62	8	41,6±2,26	37	37	40	43	43	43	43
63-64	8	42,7±2,49	39	39	40	44	45	45	45
65-66	7	44,4±2,14	41	41	43	44	47	47	47
67-71	6	42,3±6,12	30	30	40	45	45	45	45

A tabela 7 fornece informações sobre percentis por idade na subescala de Preensão. Foram observadas variações moderadas nos percentis de desempenho das crianças, indicando a capacidade do PDMS-2 em diferenciar o desempenho no domínio de preensão em crianças. A análise dos valores de mediana (P50) indicou que: (1) bebês recém-nascidos até os 2 meses de vida apresentaram escores mais baixos; (2) foram observados dois momentos com tendência de estabilização nos escores: primeiro momento inicia aos 13 meses até os 38 meses e dos 42 aos 71 meses; (3) recorrentes e sutis oscilações nos escores a partir do 17º mês de vida. A análise dos valores extremos (P5 e P95) mostrou que: (1) nas idades de 29, 30, 34, 43, 48 e 56-58 meses, os escores nos percentis 5 e 25 do PDMS-2 foram iguais; (2) na maioria das idades, os escores nos percentis 75 e 95 do PDMS-2 foram semelhantes.

**Tabela 7.** Avaliação do escore bruto de preensão para cada idade

Idade (meses)	n	Média ± DP	Percentis						
			5	10	25	50	75	90	95
0	9	3,33±1,32	2	2	2	3	4	4	4
1	15	2,73±1,09	1	1	2	3	4	4	4
2	22	4,00±3,63	0	2	2	4	4	6	17
3	27	10,6±4,33	2	4	8	12	16	16	17
4	30	10,0±4,51	2	2	6	12	13	17	17
5	26	18,0±4,25	9	11	16	20	21	22	23
6	33	23,7±4,53	17	19	20	25	27	29	32
7	21	25,9±2,42	22	22	25	26	27	29	31
8	24	29,9±4,06	25	26	27	28	36	36	36
9	33	29,7±3,24	22	24	29	30	33	33	33
10	29	33,3±2,46	29	29	32	33	36	37	38
11-12	16	35,6±2,30	32	33	33	36	38	39	39
13	20	40,0±2,86	30	38	39	40	42	43	44
14	10	41,4±1,08	40	40	41	41	42	43	43
15	10	40,3±2,11	37	37	38	41	42	43	43

16	13	41,1±1,21	39	39	40	42	42	43	43
17	17	40,5±1,54	36	38	40	41	42	42	42
18	10	40,5±1,77	37	37	40	41	42	42	42
19-20	9	41,7±1,78	38	38	41	42	43	43	43
21	11	43,9±4,08	35	36	42	44	46	50	50
22	7	45,0±3,21	40	40	42	46	48	48	48
23	7	42,4±1,51	40	40	42	42	43	43	43
24-25	6	41,3±1,86	39	39	40	41	43	43	43
26	11	44,0±3,00	40	40	42	44	46	50	50
27	5	42,0±1,41	40	40	41	42	43	43	43
28	9	43,2±2,38	41	41	42	42	45	45	45
29	6	44,2±0,40	44	44	44	44	44	44	44
30	10	43,0±2,45	41	41	41	43	44	49	49
31	12	42,4±2,15	38	39	41	42	44	46	46
32	6	43,3±2,94	40	40	41	44	46	46	46
33	5	43,8±0,83	43	43	43	44	45	45	45
34	7	43,5±2,14	41	41	41	43	46	46	46
35	9	43,1±1,76	41	41	42	43	45	45	45
36-37	6	45,3±2,33	42	42	44	46	47	47	47
38	6	46,0±3,84	42	42	43	45	50	50	50
39	6	50,0±2,19	46	46	48	51	51	51	51
40-41	10	45,9±3,10	42	42	44	46	48	52	52
42	9	47,8±2,81	44	44	45	48	50	50	50
43	9	45,5±3,81	42	42	42	44	50	50	50
44-46	12	47,1±2,97	42	42	45	48	50	50	50
47	5	47,0±4,35	42	42	43	48	51	51	51
48	6	46,6±2,65	44	44	44	47	49	49	49
49	14	47,5±2,47	44	44	46	48	49	52	52
50	7	49,6±2,76	44	44	49	50	52	52	52
51	6	47,3±3,38	42	42	44	48	50	50	50
52-53	7	49,0±1,63	46	46	48	49	50	50	50
54-55	6	50,3±1,03	49	49	50	50	51	51	51
56-58	6	48,8±1,47	47	47	47	50	50	50	50
59-60	8	47,7±1,98	45	45	46	48	49	49	49
61-62	8	48,2±1,83	47	47	47	48	50	50	50
63-64	8	48,5±1,60	46	46	47	49	50	50	50
65-66	7	48,0±2,64	44	44	46	48	50	50	50
67-71	6	49,0±1,67	47	47	48	49	50	50	50

A tabela 8 fornece informações sobre percentis por idade na subescala de Integração Visuomotora. Foram observadas variações nos percentis de desempenho das crianças, indicando a considerável capacidade do PDMS-2 em diferenciar o desempenho de integração visuomotora em crianças de 0 à 71 meses. A análise dos valores de mediana (P50) indicou que: (1) houve aumento gradativo nos escores com o aumento da idade; (2) sutis oscilações nos escores a partir do 16º mês de vida. A análise dos valores extremos (P5 e P95) mostrou que: (1) nas idades de 24-25, 29, 42 e 48 meses, os escores nos percentis 5 e 25 do PDMS-2 foram iguais; (2)

nas idades de 5, 14, 18 à 20, 23 à 25, 27 à 29, 32 à 39, 42 à 43 e 47 à 71 meses, os escores nos percentis 75 e 95 do PDMS-2 foram semelhantes; (3) bebês de 1 e 2 meses apresentaram escore mais baixo no percentil 5, do que recém-nascidos; (4) mudanças bruscas nos escores do percentil 5 chamaram a atenção principalmente do 13<sup>o</sup> para o 14<sup>o</sup> mês e do 50<sup>o</sup> para 51<sup>o</sup> mês.

**Tabela 8.** Avaliação do escore bruto de Integração visuomotora para cada idade

Idade (meses)	n	Média ± DP	Percentis						
			5	10	25	50	75	90	95
0	9	3,33±1,11	2	2	2	4	4	4	4
1	15	3,93±2,31	0	1	3	3	5	8	8
2	22	6,59±3,85	0	3	5	6	6	12	19
3	27	9,51±6,38	3	4	5	7	12	24	24
4	30	17,7±5,13	5	7	16	19	21	23	24
5	26	23,5±4,54	13	18	21	24	29	29	29
6	33	25,8±4,81	16	16	25	26	28	29	38
7	21	26,9±2,01	21	24	27	27	28	29	31
8	24	31,0±2,66	26	28	30	31	33	35	37
9	33	48,4±1,99	44	45	48	48	50	51	52
10	29	44,4±1,49	42	43	43	44	45	46	48
11-12	16	56,6±5,73	42	48	53	58	61	63	63
13	20	62,8±10,3	42	43	60	61	74	74	76
14	10	71,0±3,59	65	65	67	73	74	74	74
15	10	73,3±3,88	66	66	69	75	76	77	77
16	13	74,3±3,30	70	70	72	74	78	79	79
17	17	80,0±4,50	72	73	78	79	83	87	87
18	10	82,6±3,71	76	76	79	83	86	86	86
19-20	9	83,5±2,06	80	80	82	84	86	86	86
21	11	84,8±3,02	79	79	83	86	87	89	89
22	7	91,4±13,4	80	80	82	87	94	94	94
23	7	85,2±4,82	75	75	85	86	88	88	88
24-25	6	87,1±0,98	86	86	86	88	88	88	88
26	11	96,2±14,5	86	87	89	91	95	131	131
27	5	90,0±1,41	88	88	89	91	91	91	91
28	9	97,0±7,92	88	88	89	100	106	106	106
29	6	95,5±8,11	88	88	88	93	105	105	105
30	10	99,1±9,70	90	90	92	95	111	114	114
31	12	104,2±6,75	94	95	99	103	109	116	116
32	6	109,0±8,62	92	92	104	113	114	114	114
33	5	107,8±2,68	105	105	105	109	110	110	110
34	7	112,0±2,44	107	107	111	113	114	114	114
35	9	105,8±6,51	92	92	103	106	111	111	111
36-37	6	113,2±10,0	94	94	108	116	121	121	121
38	6	120,7±10,6	105	105	118	121	131	131	131
39	6	122,7±10,3	104	104	116	125	131	131	131
40-41	10	118,0±8,67	108	108	112	117	125	134	134
42	9	120,8±6,55	115	115	115	119	125	125	125

43	9	121,5±7,43	110	110	114	124	127	127	127
44-46	12	122,8±10,0	100	104	119	124	129	138	138
47	5	121,8±10,0	110	110	113	120	132	132	132
48	6	128,2±10,1	116	116	116	131	137	137	137
49	14	129,5±9,63	117	117	118	137	138	139	139
50	7	130,6±6,07	124	124	124	130	132	132	132
51	6	118,8±21,2	80	80	104	124	136	136	136
52-53	7	129,1±2,73	126	126	126	129	130	130	130
54-55	6	133,3±4,13	126	126	131	134	137	137	137
56-58	6	136,7±3,32	133	133	135	136	138	138	138
59-60	8	137,4±2,07	133	133	136	138	139	139	139
61-62	8	137,8±3,15	134	134	135	138	140	140	140
63-64	8	137,8±2,12	134	134	137	138	140	140	140
65-66	7	138,9±2,26	136	136	137	139	141	141	141
67-71	6	142,0±2,45	138	138	140	143	144	144	144

Os dados normatizados a partir dos escores brutos para cada faixa etária, na amostra brasileira são apresentados na tabela 9.



**Tabela 9.** Tabela de normalização de dados da versão brasileira do PDMS-2

Idades	Ranking Percentil	PDMS-2 Subescalas						Escore Padrão
		<i>Reflexos</i>	<i>Equilíbrio</i>	<i>Locomoção</i>	<i>Controle de Objetos</i>	<i>Preensão</i>	<i>Integração Visuomotora</i>	
<b>15-30 dias</b>								
	<1				-			1
	<1	<2		0	-	<2	<2	2
	1	2		1	-	2	2	3
	2	-		-	-	-	-	4
	5	-		-	-	-	-	5
	9	-		-	-	-	-	6
	16	3		-	-	-	-	7
	25	-		2-4	-	-	-	8
	37	4	0	-	-	3	3	9
	50	-	1	-	-	-	4	10
	63	-	2-4	5	-	4	-	11
	75	-	-	6	-	-	-	12
	84	-	5-7	-	-	5	-	13
	91	5	8	7	-	6	5	14
	95	-	-	-	-	-	-	15
	98	-	-	-	-	-	-	16
	99	-	-	-	-	-	-	17
	>99	-	-	-	-	-	-	18
	>99	-	-	-	-	-	-	19
	>99	>5	>8	>7	-	>6	>5	20
<b>1 mês</b>								
	<1				-			1
	<1		0	<2	-	0		2
	1		1	2	-	1		3

2		-	-	-	-	-	4
5		-	-	-	-	0	5
9	0	2	-	-	-	1	6
16	1	3-4	3	-	2	2	7
25	2	5-7	4-5	-	-	3	8
37	-	-	-	-	-	-	9
50	3	-	6	-	3	-	10
63	4	-	-	-	-	4	11
75	-	8	-	-	4	5-6	12
84	-	9-11	7	-	-	7	13
91	5	12-13	8	-	-	8	14
95	6	14	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	>6	>14	>8	-	>4	>8	20

**2 meses**

<1				-			1
<1		0		-			2
1		1		-			3
2		-		-			4
5	0	-	0	-	<2	<3	5
9	1	-	1-3	-	2	3-4	6
16	-	2	4-5	-	-	5	7
25	2	3-4	6	-	-	-	8
37	-	5-9	-	-	3	6-8	9
50	-	10-13	7	-	4	-	10
63	3-6	14-16	-	-	-	-	11

75	-	17	8-9	-	-	-	12
84	-	18	-	-	5	9-11	13
91	-	-	-	-	6-16	12-18	14
95	7	-	10	-	17	19	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	>7	>18	>10	-	>17	>19	20

**3 meses**

<1				-			1
<1		0	<6	-	<2	<2	2
1		1-4	6-7	-	2-3	2	3
2		-	-	-	-	-	4
5		5-11	-	-	-	3	5
9	0	12	8	-	4-6	4	6
16	1	13	-	-	7	-	7
25	-	14	-	-	8-11	5	8
37	-	15	9	-	-	6	9
50	2	16	10-13	-	12-15	7-9	10
63	-	17	14	-	-	10-11	11
75	3	18	15	-	16	12-15	12
84	4	19	-	-	-	16-23	13
91	-	20	-	-	-	24	14
95	5	21	-	-	17	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19

	>99	>5	>21	>15	-	>17	>24	20
<b>4 meses</b>								
<1					-			1
<1	0		<7	<4	-	<2	<4	2
1	1		7-10	4	-	2-4	4	3
2	-		-	-	-	-	-	4
5	-		-	5-6	-	-	5-6	5
9	-		-	7-10	-	-	7-15	6
16	-		11-12	11	-	5	16	7
25	-		13-14	-	-	6	-	8
37	2		15-16	-	-	7-11	17-18	9
50	-		17	12-13	-	12	19	10
63	3		18	14	-	-	20	11
75	-		19-20	-	-	13	21	12
84	-		-	15-19	-	14-16	22	13
91	4		21-24	-	-	17	23	14
95	-		25	20	-	-	24	15
98	5		26	21	-	-	-	16
99	-		-	-	-	-	-	17
>99	-		-	-	-	-	-	18
>99	-		-	-	-	-	-	19
>99	>5		>26	>21	-	>17	>24	20

<b>5 meses</b>								
<1					-			1
<1	0		<14	<6	-	<8	<11	2
1	1		14	6-7	-	8	11-12	3
2	-		-	-	-	-	-	4
5	-		-	8-11	-	9-10	13-17	5

9	-	-	12-13	-	11	18	6
16	-	15	-	-	12-15	19-20	7
25	2	-	14	-	16-17	21	8
37	3	16	15-16	-	18-19	22-23	9
50	-	17	17-20	-	20	24-28	10
63	4	18-20	21-23	-	21	-	11
75	-	-	24	-	-	29	12
84	5	21	25	-	-	-	13
91	-	22	26	-	22	-	14
95	6	23	27	-	23	-	15
98	-	-	28	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	>6	>23	>28	-	>23	>29	20

**6 meses**

<1				-			1
<1		<16	<11	-	<15	<16	2
1		16	11-12	-	15-16	16-22	3
2		-	-	-	-	-	4
5	0	17	-	-	17-18	-	5
9	1	18-19	13	-	19	-	6
16	2-3	20-21	14-19	-	-	23-24	7
25	4-5	22	20	-	20	25	8
37	-	23-25	21-22	-	21-24	26	9
50	6-7	26-29	23	-	25	-	10
63	-	30	24-28	-	26	27	11
75	8	31	29-31	-	27-28	28	12
84	9	32	32	-	-	-	13

91	10-12	33	33	-	29-31	29-37	14
95	13	-	34-36	-	32-37	38	15
98	14	-	37	-	38	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	>14	>33	>37	-	>38	>38	20

**7 meses**

<1				-			1
<1	<3	<19	<30	-	<22	<21	2
1	3-4	19	30	-	22-24	21-23	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	5	20	31	-	-	24-25	6
16	-	21-22	-	-	-	26	7
25	-	23	-	-	25	27	8
37	-	24-25	32	-	26	-	9
50	7	26-31	-	-	-	-	10
63	-	32	-	-	27	-	11
75	-	33	33	-	-	28	12
84	8	34-35	-	-	28	29-30	13
91	-	36-37	34	-	29-30	-	14
95	9	38	35	-	31	31	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	>9	>38	>35	-	>31	>31	20

8 meses								
<1					-			1
<1	<5	<22	<31		-	<25	<25	2
1	5-6	22-23	31		-	25	25-27	3
2	-	-	-		-	-	-	4
5	-	24-27	-		-	-	-	5
9	7	28	32		-	26	28-29	6
16	-	-	33		-	-	-	7
25	8	29-30	34		-	27	30	8
37	9	-	35-36		-	-	31	9
50	10	31-32	37		-	28-29	-	10
63	-	33	38		-	30-35	32	11
75	11	34	-		-	36	33	12
84	12	35	-		-	-	34	13
91	-	36	39		-	-	35-36	14
95	-	37	40		-	-	37	15
98	-	-	-		-	-	-	16
99	-	-	-		-	-	-	17
>99	-	-	-		-	-	-	18
>99	-	-	-		-	-	-	19
>99	>12	>37	>40		-	>36	>37	20

9 meses								
<1					-			1
<1	<7	<6	<36		-	<21	<42	2
1	7	6-14	36-37		-	21	42-43	3
2	-	-	-		-	-	-	4
5	-	15-23	-		-	22-23	44	5
9	8	24-25	-		-	24-26	45-46	6
16	9	26-27	38-40		-	27-28	47	7

25	-	28-29	41	-	29	48	8
37	10	30-31	42	-	-	-	9
50	11	32-35	43-45	-	30-31	-	10
63	-	-	46-48	-	32	49	11
75	12	36	49-50	-	33	50	12
84	-	-	51	-	-	-	13
91	-	37	52-56	-	-	51	14
95	-	38	57-64	-	-	52	15
98	-	39	65	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	>12	>39	>65	-	>33	>52	20

**10 meses**

<1				-			1
<1	<6	<27	<39	-	<29	<41	2
1	6	27-29	39-42	-	29	41	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	7	30-31	43-45	-	-	42	5
9	8	32	46	-	-	43	6
16	9-10	33	47	-	30-31	-	7
25	11	-	-	-	32	-	8
37	-	-	48-50	-	33	44	9
50	12	34	51	-	-	-	10
63	-	-	-	-	34-35	45	11
75	13	35	52	-	36	-	12
84	-	-	53	-	-	46-47	13
91	14	36	54-55	-	37	-	14
95	-	37	56	-	38	48	15



98	-	38	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	-	19
>99	>14	>38	>56	-	>38	>48	-	20

**11 meses**

<1				-				1
<1	<10	<30	<43	-	<32	<42		2
1	10	30	43	-	32	42-47		3
2	-	-	-	-	-	-		4
5	-	-	-	-	-	-		5
9	-	31	44-45	-	33-34	48-49		6
16	-	32	46-47	-	-	50-52		7
25	-	33-34	48-51	-	-	53-55		8
37	11-12	35	52-55	-	35	56-57		9
50	13	36	56	-	36	58-59		10
63	14	37	57	-	37	60		11
75	-	38-39	58	-	38	61-62		12
84	-	-	59-60	-	-	-		13
91	-	40	61	-	39	63-64		14
95	-	-	-	-	-	65		15
98	-	41	62	-	-	-		16
99	-	-	-	-	-	-		17
>99	-	-	-	-	-	-		18
>99	-	-	-	-	-	-		19
>99	>14	>41	>62	-	>39	>65		20

**12 meses**

<1				-				1
----	--	--	--	---	--	--	--	---

<1	<10	<30	<43	-	<32	<42	2
1	10	30	43	-	32	42-47	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	31	44-45	-	33-34	48-49	6
16	-	32	46-47	-	-	50-52	7
25	-	33-34	48-51	-	-	53-55	8
37	11-12	35	52-55	-	35	56-57	9
50	13	36	56	-	36	58-59	10
63	14	37	57	-	37	60	11
75	-	38-39	58	-	38	61-62	12
84	-	-	59-60	-	-	-	13
91	-	40	61	-	39	63-64	14
95	-	-	-	-	-	65	15
98	-	41	62	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	>14	>41	>62	-	>39	>65	20

**13 meses**

<1	-						1
<1	-	<33	<43	<2	<30	<42	2
1	-	33-35	43-49	2	30-37	42	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	50-56	-	38	43-51	6
16	-	36	57-58	3-7	-	52-59	7
25	-	-	59-60	-	39	60	8
37	-	-	61-62	8	40	-	9

50	-	37	63-65	9-10	-	61-68	10
63	-	38	66-68	11	41	69-73	11
75	-	-	69	12-13	42	74-75	12
84	-	-	70-71	14-19	43	-	13
91	-	-	72	-	-	-	14
95	-	-	73	20	-	76	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>38	>73	>20	>43	>76	20

**14 meses**

<1	-						1
<1	-	<36	<74	<4	<40	<65	2
1	-	36-37	74	4-5	40	65	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	-	75	6	-	66	7
25	-	-	76	7	41	67-70	8
37	-	-	-	8	-	71-72	9
50	-	38	77-80	-	-	73	10
63	-	-	-	9-10	42	-	11
75	-	39	81-82	11	-	74	12
84	-	-	83-86	12-13	43	-	13
91	-	-	87	14	-	-	14
95	-	39	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17

>99	-	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>39	>87	>14	>43	>74		20

**15 meses**

<1	-							1
<1	-	<36	<67	<3	<37	<66		2
1	-	36	67-68	3	37	66-67		3
2	-	-	-	-	-	-		4
5	-	-	-	-	-	-		5
9	-	-	-	-	-	-		6
16	-	-	-	4-5	38-39	68		7
25	-	-	69	-	-	69-73		8
37	-	-	70-77	6-7	40	74		9
50	-	37	78-79	8-13	41	75		10
63	-	-	80	-	-	76		11
75	-	38-41	-	14	42	-		12
84	-	42-43	-	15	43	77		13
91	-	44	81	16	-	-		14
95	-	-	-	-	-	-		15
98	-	-	-	-	-	-		16
99	-	-	-	-	-	-		17
>99	-	-	-	-	-	-		18
>99	-	-	-	-	-	-		19
>99	-	>44	>81	>16	>43	>77		20

**16 meses**

<1	-							1
<1	-	<30	<79	0	<39	<70		2
1	-	30-31	79-81	1	39	70-71		3

2	-	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	-	5
9	-	32-35	-	2-5	-	-	-	6
16	-	36-37	-	6-7	40-41	-	-	7
25	-	38	82-83	8-10	-	72	-	8
37	-	-	-	-	-	73	-	9
50	-	-	84	11-13	42	74	-	10
63	-	-	85	14	-	75-77	-	11
75	-	-	86	15	-	78	-	12
84	-	-	87	-	-	79	-	13
91	-	39	-	16	43	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	79	-	16
99	-	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>39	>87	>16	>43	>79	-	20

**17 meses**

<1	-	-	-	-	-	-	-	1
<1	-	<36	<71	<2	<36	<72	-	2
1	-	36	71-74	2-5	36-37	72	-	3
2	-	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	75-78	-	38-39	73-75	-	6
16	-	37	79	6	40	76-77	-	7
25	-	-	80	7-9	-	78	-	8
37	-	-	81	10	41	-	-	9
50	-	38-39	82	11	-	79-81	-	10
63	-	-	83	-	-	82	-	11

75	-	40	-	12-13	42	83-86	12
84	-	41	-	-	-	87	13
91	-	-	-	14	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>41	>83	>14	>42	>87	20

**18 meses**

<1	-						1
<1	-	<37	<78	<6	<37	<76	2
1	-	37-38	78	6	37	76-77	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	79-82	7-9	-	-	6
16	-	-	83	10	38-39	78	7
25	-	-	84	11	40	79-82	8
37	-	39	-	-	-	83-85	9
50	-	40	85	12	41	-	10
63	-	-	-	-	-	86	11
75	-	-	-	13	42	-	12
84	-	41-42	86	14-15	-	-	13
91	-	43	87	16	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19



9	-	-	-	-	-	-	-	6
16	-	36-37	82-83	8-9	40	81		7
25	-	-	84-85	10	41	82		8
37	-	-	-	11-12	42	83		9
50	-	38-40	-	-	-	84-85		10
63	-	41-42	86-87	13	-	-		11
75	-	43	88	14	43	86		12
84	-	-	-	15	44	-		13
91	-	-	-	16	-	-		14
95	-	-	-	-	-	-		15
98	-	-	-	-	-	-		16
99	-	-	-	-	-	-		17
>99	-	-	-	-	-	-		18
>99	-	-	-	-	-	-		19
>99	-	>43	>88	>16	>44	>86		20

**21 meses**

<1	-							1
<1	-	<37	<86	<14	<35	<79		2
1	-	37	86	14-15	35-40	79		3
2	-	-	-	-	-	-		4
5	-	-	-	-	-	-		5
9	-	-	-	-	-	-		6
16	-	38	87-88	16	41	80-82		7
25	-	-	-	-	42-43	83-84		8
37	-	-	89-90	-	-	85		9
50	-	39	91-98	17	44-45	86		10
63	-	40	99	18-20	46	-		11
75	-	-	100	21	-	87-88		12
84	-	-	-	22	47-49	-		13



91	-	41	-	-	50	89	14
95	-	-	-	-	51	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>41	>100	>22	>51	>89	20

**22 meses**

<1	-						1
<1	-	<38	<87	<9	<40	<80	2
1	-	38	87	9-10	40	80	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	-	-	11-16	41	81	7
25	-	-	88	17	42-43	82-85	8
37	-	-	89-98	18-20	44-45	86	9
50	-	39	99-102	21	46-47	87-90	10
63	-	-	103-121	22	-	91-93	11
75	-	40	122-124	-	48	94-112	12
84	-	41	125	23	49	113-118	13
91	-	-	126	24	-	119	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>41	>126	>24	>49	>119	20

23 meses							
<1	-						1
<1	-	<38	<78	<4	<40	<75	2
1	-	38-39	78-79	4	40	75-77	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	-	80-83	5-7	41	78-84	7
25	-	-	84-89	8-15	42	85	8
37	-	-	90	16-18	-	86	9
50	-	-	91	-	-	-	10
63	-	-	92-102	-	43	87	11
75	-	40	103	19	-	88	12
84	-	-	-	20	44	89	13
91	-	-	-	-	-	90	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>40	>103	>20	>44	>90	20

24-26 meses							
<1	-						1
<1	-	<37	<91	<11	<39	<86	2
1	-	37	91-94	11	39	86	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	38-40	95	12	40	87	7

25	-	-	96	13-14	41	-	8
37	-	41	97-99	15	-	88	9
50	-	-	100	16	42	89	10
63	-	42-43	101-102	17	43	90	11
75	-	44	103-107	18-24	44	91-97	12
84	-	45-49	108-123	25-28	45-46	98-110	13
91	-	50	124	29	47	111	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>50	>124	>29	>47	>111	20

**27-29 meses**

<1	-	3					1
<1	-	<38	<96	<14	<42	<88	2
1	-	38	96-99	14-15	42	88	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	-	-	-	-	-	7
25	-	39	100-102	16-18	-	87-88	8
37	-	39	103-108	19-22	-	89-94	9
50	-	-	109-113	23-15	43	95-96	10
63	-	40-42	114-116	26-29	-	97-100	11
75	-	43-44	117-119	-	44	101-105	12
84	-	45-48	120-128	30-33	45	-	13
91	-	49	129	34	46	106	14
95	-	-	-	-	-	-	15

98	-	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>49	>129	>34	>46	>106		20

**30-32 meses**

<1	-							1
<1	-	<38	<114	<19	<39	<92		2
1	-	38	114	19	39	92-93		3
2	-	-	-	-	-	-		4
5	-	-	-	-	-	-		5
9	-	-	-	20-22	40	-		6
16	-	39-40	115	23	-	94-97		7
25	-	-	116	24	41-42	98-101		8
37	-	41	117-121	25-28	-	102-103		9
50	-	42-43	122-126	29	43	104-105		10
63	-	44-45	127-130	30-32	44	106-111		11
75	-	46-46	131-136	33	45	112		12
84	-	48	137-140	34	-	-		13
91	-	49	141	35	-	-		14
95	-	-	-	-	-	-		15
98	-	-	-	-	-	-		16
99	-	-	-	-	-	-		17
>99	-	-	-	-	-	-		18
>99	-	-	-	-	-	-		19
>99	-	>49	>141	>35	>45	>112		20

**33-35 meses**

<1	-							1
----	---	--	--	--	--	--	--	---

<1	-	<41	<123	<21	<42	<101	2
1	-	41	123-124	21	42	101-102	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	22-23	-	-	6
16	-	-	-	-	-	103-105	7
25	-	42-43	125-126	-	-	106-107	8
37	-	44	127-128	24-26	43	108	9
50	-	45-47	129-130	27	44	109-110	10
63	-	48	131-136	28	45	111	11
75	-	49	137-138	29	46	112	12
84	-	-	139-141	30	-	-	13
91	-	50	142	31	-	113	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>50	>142	>31	>46	>113	20

**36-38 meses**

<1	-						1
<1	-	<38	<123	<10	<42	<99	2
1	-	38	123-124	10-11	42-43	99-100	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	-	125-134	12-20	-	101-109	7
25	-	39-40	135-138	21-28	44	110-114	8
37	-	-	139	29-32	-	115-118	9

50	-	41-43	140	33-35	45-46	119-121	10
63	-	44-47	141-144	36-37	47	122-125	11
75	-	48-50	145-147	38-39	48-51	126-133	12
84	-	51	148-154	40	52	134	13
91	-	52	155	-	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>52	>155	>40	>52	>134	20

---

**39-41 meses**


---

<1	-						1
<1	-	<39	<132	<25	<44	<106	2
1	-	39-40	132-133	25-27	44	106-107	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	-	134-138	-	-	108-112	7
25	-	41-42	139	28	45-46	113-115	8
37	-	43-45	140-143	29-32	47	116-120	9
50	-	46-47	144-149	33-37	48	121-122	10
63	-	48-49	150-152	38-40	49	123-127	11
75	-	50-52	153-154	41	50-51	128-133	12
84	-	53	155	-	52	134	13
91	-	-	-	-	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17

>99	-	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>53	>155	>41	>52	>134		20

**42-44 meses**

<1	-							1
<1	-	<39	<118	<18	<43	<108		2
1	-	39-40	118-127	18-21	43	108-112		3
2	-	-	-	-	-	-		4
5	-	-	-	-	-	-		5
9	-	-	-	-	-	-		6
16	-	41-42	128-134	22-26	-	113-115		7
25	-	-	135-140	27-28	44-46	116-119		8
37	-	43-44	141-142	29-31	47	120-121		9
50	-	45-46	143-150	32-35	-	122-124		10
63	-	47-50	151-154	36-38	48-49	125-126		11
75	-	51-52	155-166	39-40	50	127-130		12
84	-	53-55	167-169	41-42	-	131-133		13
91	-	56-57	170	43	51	134-139		14
95	-	58	-	-	-	140		15
98	-	-	-	-	-	-		16
99	-	-	-	-	-	-		17
>99	-	-	-	-	-	-		18
>99	-	-	-	-	-	-		19
>99	-	>58	>160	>43	>51	>140		20

**45-47 meses**

<1	-							1
<1	-	<40	<131	<24	<42	<110		2
1	-	40-42	131-138	24	42	110-112		3

2	-	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	-	6
16	-	-	-	-	-	-	-	7
25	-	43-45	139-146	25	43	113-116	-	8
37	-	46-48	147-149	26	44-47	117-119	-	9
50	-	49-52	150-151	27-28	48-49	120-124	-	10
63	-	53-55	152-155	29-36	50	125-131	-	11
75	-	56-57	156-157	37-43	51	132-135	-	12
84	-	58	158	44	52	136	-	13
91	-	-	-	-	-	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>58	>158	>44	>52	>136	-	20

**48-50 meses**

<1	-	-	-	-	-	-	-	1
<1	-	<44	<136	<24	<44	<119	-	2
1	-	44-45	136-138	24	44-45	119-124	-	3
2	-	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	-	6
16	-	-	139-144	25-26	-	-	-	7
25	-	46-48	145-147	27-31	46	-	-	8
37	-	49	148-151	32-34	47	125-132	-	9
50	-	50	-	-	48	133-134	-	10
63	-	51-52	152-153	35-38	49-50	135	-	11



75	-	53-54	154-157	39-42	51	136-138	12
84	-	55	158-159	43	-	139-140	13
91	-	56-58	160	44	-	141	14
95	-	59	161	-	52	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>59	>161	>44	>52	>141	20

### 51-53 meses

<1	-						1
<1	-	<43	<113	<28	<44	<103	2
1	-	43	113-118	28-29	44	103-104	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	44-47	119-145	-	45	105-114	7
25	-	48	146-156	30-32	46-47	115-123	8
37	-	49	157-160	33-36	48	124-126	9
50	-	-	161	37-39	-	127-129	10
63	-	50-51	162-163	40-42	49	130-132	11
75	-	52-53	164	43	50	133-135	12
84	-	54	-	44	51	136	13
91	-	-	-	-	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19

>99	-	>54	>164	>44	>51	>134	20
<b>54-59 meses</b>							
<1	-						1
<1	-	<48	<154	<34	<47	<130	2
1	-	48	154	34	47	130	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	6
16	-	49-50	155-158	35	-	131-133	7
25	-	51	159-160	36	48	134	8
37	-	52-53	161-162	37-39	-	135	9
50	-	54	163-164	40-41	49	136	10
63	-	-	165	42	-	137	11
75	-	55-56	166-168	44	50	138-139	12
84	-	57	169	45	51	140	13
91	-	-	-	-	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>57	>169	>45	>51	>140	20
<b>60-65 meses</b>							
<1	-						1
<1	-	<51	<166	<39	<46	<135	2
1	-	51	166	39	46	135	3
2	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	5

9	-	-	-	-	-	-	-	6
16	-	52	-	40-41	-	-	-	7
25	-	-	167	42	-	136-137	-	8
37	-	53	168-169	-	47	-	-	9
50	-	54	-	43	48-49	138	-	10
63	-	55	170	44	-	139-140	-	11
75	-	56	-	45	50	141	-	12
84	-	57	171	46	51	-	-	13
91	-	-	172	-	-	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>57	>172	>46	>51	>141	-	20

**66-71 meses**

<1	-	-	-	-	-	-	-	1
<1	-	<52	<169	<30	<47	<138	-	2
1	-	52	169	30-31	47	138-139	-	3
2	-	-	-	-	-	-	-	4
5	-	-	-	-	-	-	-	5
9	-	-	-	-	-	-	-	6
16	-	53-54	-	32-39	-	-	-	7
25	-	56	-	40-43	48	140-141	-	8
37	-	57	170	44	49	142	-	9
50	-	58	171	45	-	143	-	10
63	-	-	172	-	-	-	-	11
75	-	59	-	-	50-51	144	-	12
84	-	-	-	46	52	-	-	13

91	-	-	-	-	-	-	-	14
95	-	-	-	-	-	-	-	15
98	-	-	-	-	-	-	-	16
99	-	-	-	-	-	-	-	17
>99	-	-	-	-	-	-	-	18
>99	-	-	-	-	-	-	-	19
>99	-	>59	>172	>46	>51	-	-	20

---

## DISCUSSÃO

O estudo aprofundado de um instrumento de avaliação motora infantil é fundamental para o adequado acompanhamento e intervenção junto à essa população (Saccani & Valentini, 2012; Saccani, Pereira & Valentini, 2016). Após o estudo de validação do PDMS-2, verificou-se a necessidade de comparação do scores entre a amostra original americana e os dados da amostra brasileira com a qual foram conduzidos os estudos de validação.

Os resultados do presente estudo demonstraram que as trajetórias de desenvolvimento motor de crianças brasileiras e americanas foram diferentes, estabelecendo a necessidade de investigar os percentis de desenvolvimento no Brasil. Diversos estudos apontam diferenças nos escores e na sequência do desenvolvimento motor entre bebês e crianças de origens culturais distintas avaliadas com o PDMS-2 (Crowe et al., 1999; Tripathi et al., 2008; Chien & Bond, 2009; Saraiva et al., 2011; Saraiva et al., 2013). Por exemplo, na Índia (Tripathi et al., 2008) e em Portugal (Saraiva et al., 2013), pesquisadores identificaram diferenças significativas entre as amostras avaliadas e a amostra original. A primeira pesquisa conduzida por Tripathi e colegas (2009), aponta que as crianças indianas apresentaram pior desempenho nas subescalas de locomoção e de controle de objetos em comparação com a amostra normativa, similar, até certa extensão com os dados do presente estudo. Em contrapartida, o estudo desenvolvido por Saraiva e colaboradores (2013), aponta que as crianças portuguesas apresentaram desempenho significativamente melhor do que os seus pares norte-americanos nas subescalas de preensão, integração visuomotora e equilíbrio; e um desempenho significativamente pior na subescala de locomoção e controle de objetos. Estas diferenças de trajetórias evidenciam a necessidade de averiguar o quanto as normas americanas e categorizações do desenvolvimento motor de distanciam dos dados da amostra de origem do teste.

Outros estudos desenvolvidos com diferentes instrumentos também apontam diferenças entre amostras, possivelmente atribuídas às diferentes culturas (McClain, Provost, & Crowe, 2000; Chow, Henderson & Barnett, 2001; Adolph, Karasik & Tamis-LeMonda, 2010; Saccani & Valentini, 2011), estabelecendo a necessidade de normas na China, para o uso do TIMP (Wang et al., 2017) e no Brasil, para o uso da TIMP (Chiquetti & Valentini, 2018) e da AIMS (Valentini & Saccani, 2012). No presente estudo, o desempenho motor das crianças seguiu a mesma tendência de

escores menos elevados em comparações cross-culturais (Tripathi et al. (2008), Valentini & Sacconi (2012): Sacconi & Valentini (2013) sugerindo que as normas americanas não devem ser adotadas no Brasil. A maior quantidade de diferenças observadas entre as amostras compreende os períodos dos primeiros 24 meses de vida do bebê, e, a partir dos quatro anos e meio (52 meses) de idade. Bebês e crianças americanas parecem adquirir algumas habilidades motoras mais cedo em comparação com crianças brasileiras, e em geral, após dois anos de idade os escores motores apresentam muitas semelhanças entre os grupos.

Vários fatores podem ajudar a explicar as diferenças no desenvolvimento motor entre crianças de diferentes culturas/países, como as características da criança (por exemplo, sexo, idade, características étnicas, somáticas), antecedentes familiares, práticas educativas, expectativas parentais/sociais (Cintas, 1995), bem como a qualidade e a quantidade de estimulação fornecida em casa (Sanhueza, 2006; Hamadani et al., 2010; Cools et al., 2011; Zajons, Muller & Valentini, 2008) e em ambiente escolar (Anme & Segal, 2003; Barros et al., 2003; Santos et al., 2009). Muitos fatores determinados pela cultura em que uma criança é criada podem influenciar o desenvolvimento das habilidades motoras. Por exemplo, no Brasil, grande parte das famílias necessitam terceirizar os cuidados com os bebês a fim de que possam retornar ao mercado de trabalho. Entretanto, apesar de ser visto como um espaço seguro e com profissionais capacitados, esses locais nem sempre possuem os estímulos adequados para atender necessidades motoras e cognitivas dos bebês (Zajons, Muller & Valentini, 2008; Machado et al., 2017; Panceri, Pereira & Valentini, 2017). O número de crianças por professor(a), bem como, os acessórios utilizados para auxiliar o cuidado (como cadeirinhas de apoio) podem limitar as possibilidades de exploração do ambiente, bem como, podem prejudicar o ganho de força, controle muscular ou equilíbrio. Com isso, os atrasos na aquisição de marcos motores, muitas vezes, é inevitável (Machado et al., 2017).

Segundo Cintas (1995), certas competências serão mais fortemente encorajadas de acordo com os valores culturais e, portanto, podem surgir mais cedo ou não. As tarefas propostas no PDMS-2, constantemente percebidas entre as crianças acima dos dois anos de idade, têm consideráveis diferenças culturais entre Brasil e Estados Unidos. Por exemplo, o PDMS-2 apresenta uma tarefa de equilíbrio onde crianças norte americanas de dois anos e três meses já conseguem manter-se equilibrados em um pé só por alguns segundos; no Brasil, essa tarefa é

extremamente difícil de ser cumprida nessa faixa etária. Outras tarefas que não foram cumpridas pelas crianças brasileiras, com idade acima de quatro anos, foram por exemplo, realizar três ou cinco abdominais completos e oito flexões. Em nossa amostra no Brasil, um percentual limitado de crianças com essas idades, atingiu as pontuações máximas nessas tarefas. As especificidades culturais podem ter influenciado no desempenho motor geral da amostra brasileira, visto que, não são tarefas comumente realizadas nos âmbitos escolares e de brincadeiras.

Entretanto, a curva de desenvolvimento brasileira mostrou, como esperado, que à medida que as crianças crescem, as médias de escore de desempenho, em geral, aumentam. Uma tendência de estabilização de desempenho motor no PDMS-2 parece iniciar por volta do 60º mês de idade na amostra brasileira. O que, em geral, parece seguir a mesma tendência da amostra americana (Folio & Fewell, 2000). Esses resultados fornecem evidências para a sensibilidade do PDMS-2 em avaliar o desenvolvimento motor de bebês e crianças. Isso pode ser devido ao fato de que a amostra brasileira apresenta um desempenho inferior à amostra americana ainda nas idades mais avançadas. Portanto, mesmo para as crianças mais velhas, a escala fornece itens motores suficientes para avaliar o desenvolvimento motor infantil brasileiro.

Constatadas as diferenças significativas entre os escores de desenvolvimento motor de crianças brasileiras e americanas, verificou-se a necessidade de normas para o uso do PDMS-2 no Brasil, visto que, torna-se improvável que os valores de referência americanos possam ser utilizados para a nossa população. É importante ressaltar que a validade e a confiabilidade do PDMS-2 foram fornecidas para crianças brasileiras (artigo 1 e 2 dessa tese). Quando um instrumento contém validade para um população específica, é fundamental que novas normas que melhor representem essa população sejam estabelecidas (Tripathi et al., 2008; Chien & Bond, 2009; Sacconi & Valentini, 2012; Saraiva et al., 2013). Ao longo do tempo, diversos pesquisadores sugerem que a interpretação dos resultados do PDMS-2 deve ser realizada com cautela ao avaliar crianças de diferentes culturas (Cohen et al., 1999; Crowe, McClain e Provost, 1999; Tripathi et al., 2008), essencialmente para auxiliar os profissionais de saúde na correta interpretação dos resultados.

Muitos países, assim como o nosso estudo no Brasil, identificaram a necessidade de estabelecimento de normas apropriadas para a utilização do PDMS-

2 (Tripathi et al., 2008; Chien & Bond, 2009; Saraiva et al., 2013). Por exemplo, Crowe et al. (1999) evidenciam que crianças nativas americanas obtiveram pontuações significativamente mais baixas comparadas aos dados da amostra normativa, na motricidade fina especificamente as meninas mais velhas (30 a 35 meses). Em outro estudo, Tripathi et al. (2008) verificaram diferença significativa entre o quociente motor grosso e fino das crianças indianas em comparação com a amostra original. Reforçando assim, a relevância da criação e utilização de parâmetros próprios à cultura, ao verificar inferioridade no desempenho motor de crianças de diferentes culturas quando comparadas à normativa norte-americana. Até o momento, nosso estudo é o primeiro a sugerir normas para crianças brasileiras utilizando uma amostra considerável em todas as faixas etárias.

Observou-se grande capacidade do instrumento em diferenciar os comportamentos motores, visto que o grau de dificuldade da escala parece modificar nas faixas etárias. Estudos prévios, utilizando outros instrumentos, como por exemplo o *Test of Gross Motor Development-Second Edition* (Valentini et al., 2012; Spessato et al., 2013; Valentini et al., 2016; Nobre, Valentini & Nobre, 2018), *Alberta Infant Motor Scale* (Saccani & Valentini, 2010; Saccani & Valentini, 2012; Pereira, Valentini & Saccani, 2016), *Bruininks-Ozeretsky Test of Motor Proficiency* (Venetsanou et al., 2009) e *Movement Assessment Battery for Children-Second Edition* (Valentini, Ramalho & Oliveira, 2014) também evidenciam o desempenho motor superior em crianças mais velhas. No presente estudo, em uma tendência geral para todas as subescalas, os escores verificados nos percentis (P5, P10, P25, P50, P75, P90 e P95) permitem diferenciar o desempenho motor na faixa etária, possibilitando a identificação de crianças com atraso motor, risco de atraso ou desenvolvimento típico; além de os escores também aumentarem com o avanço da idade.

A análise dos escores nos cortes de percentis são frequentemente utilizados em estudos de normatização com o intuito de identificar possíveis variações nas pontuações e posteriormente interpretá-las (Saccani & Valentini, 2012; Saccani, Pereira & Valentini, 2016). Esses resultados sugerem que o PDMS-2 é uma medida válida para identificar o desenvolvimento motor de crianças brasileiras desde o nascimento até os 71 meses de idade. Ainda mais, os resultados observados refletem a importância do desenvolvimento biológico e neurológico da criança no desenvolvimento motor (Clark & Metcalfe, 2002). Essa observação pode ser



compreendida como uma evidência de que, as aquisições motoras ocorrem em períodos ao longo da vida, demonstrando uma tendência cronológica de sequência no desenvolvimento motor típico através de marcos motores (Clark & Metcalfe, 2002), mesmo considerando a influência de fatores externos; e que para as crianças brasileiras a trajetória se diferencia e portanto as normas brasileiras devem ser usadas.

Além disso, no presente estudo, verificamos com maior atenção o percentil mediano (P50) e os percentis extremos (percentis 5 e 95). A estimativa de um percentil baixo do desempenho motor infantil é fundamental em países em desenvolvimento, como o Brasil. A avaliação de crianças de populações carentes e o diagnóstico de condições neurológicas por um médico são muito desafiadoras; e, geralmente, ocorrem tarde na infância. Por exemplo, o uso do primeiro percentil como critério de desenvolvimento atípico poderia ser uma ferramenta poderosa para os profissionais de saúde continuarem o processo de avaliação destas crianças com instrumentos complementares, fornecerem cuidados específicos, estabelecerem o diagnóstico conjunto com outros profissionais da saúde, bem como encaminharem essas crianças para a intervenção.

Ao analisar os escores nos percentis do presente estudo, verificou-se uma tendência de variabilidade, principalmente após os 6 meses de idade. Estudos prévios também reportaram resultados parecidos com bebês até 18 meses de idade (Lopes, Lima & Tudella, 2009; Formiga & Linhares, 2011; Saccani & Valentini, 2012) e com crianças de três à 10 anos de idade (Valentini et al., 2016). Entretanto, tal característica não é obrigatoriamente, um indicativo de atraso motor (Saccani & Valentini, 2012). A variabilidade encontrada pode ser explicada pelo aumento considerável no repertório motor que ocorre até os cinco anos em decorrência das próprias experiências da criança e dos processos de maturação (Clark & Metcalfe, 2002; Valentini et al., 2016). Nos primeiros anos de vida da criança, observa-se uma sequência progressiva de aquisição das habilidades motoras, com aumento considerável de experiências motoras, ampliando o repertório motor e tornando seus movimentos mais eficazes, ajustados aos propósitos da criança, evoluindo de um estágio menos organizado para um mais organizado (Clark & Metcalfe, 2002). Além do mais, a partir dos três anos de idade existem ganhos musculares consideráveis que podem estar relacionados às mudanças de desempenho motor (Haywood & Getchell, 2009).

De forma mais específica, em cada subescala foram observadas características importantes. Por exemplo, os escores do P50 na subescala de Reflexos demonstraram que os bebês recém-nascidos apresentaram pontuação mais elevada em comparação com bebês de 1 à 5 meses de idade. É possível inferir que os bebês recém-nascidos tenham apresentado mais reflexos à partir dos estímulos fornecidos pelo avaliador, ou então, que bebês de 1 à 5 meses compuseram um grupo de bebês cujos reflexos já desapareceram (por exemplo, reflexo de marcha) ou que ainda não apareceram (por exemplo, reflexo de proteção à frente ou lateral). Diversos pesquisadores enfatizam que a inclusão de tarefas que verificam os reflexos nas avaliações do desenvolvimento infantil é fundamental (Schubert & McNeil, 2004; Mercuri et al., 2005; Chaudhari & Deo, 2006), visto que, a falta dessa resposta indica uma possível lesão neurológica. Entretanto a observação dos mesmos devem ocorrer em períodos específicos pois a inibição não necessariamente indica um problema neurológico mas pode ser o indicativo de que a aquisição dos movimentos voluntários está ocorrendo. Os reflexos originários do tronco encefálico, posteriormente são suprimidos pela mielinização dos centros supraespinhais e a organização dos movimentos voluntários, (Capute & Accardo, 1996; Clark & Metcalfe, 2002). O crescimento da circunferência da cabeça e o desaparecimento dos reflexos indicam que o bebê está atingindo marcos motores (por exemplo, sustentar a cabeça, sentar, engatinhar) (Clark & Metcalfe, 2002).

A mesma tendência de escore mais elevado para crianças mais novas foi identificada em outras subescalas, por exemplo, em controle de objetos, bebês aos 12 meses de idade apresentaram escore mais alto que bebês de 13 à 20 meses. Um estudo prévio desenvolvido na Austrália apresenta resultados parecidos (Veldman et al., 2018) para as subescalas de locomoção, controle de objetos e equilíbrio. No estudo desenvolvido por Veldman e colaboradores (2018), as crianças mais novas (abaixo de 20 meses de idade) obtiveram escores mais elevados do que as crianças mais velhas (acima de 20 meses de idade). Diferentemente de Portugal, onde os resultados reportados por Saraiva e colaboradores (2013) demonstram que crianças de três à cinco anos não demonstram invariabilidades. Escores mais elevados em crianças mais novas podem estar relacionados à pertinência dos critérios motores da escala e subescala e como os mesmos se distribuem ao longo do desenvolvimento.

Além disso, algumas inconsistências foram observadas nos escores do P50.

Por exemplo, na subescala de Locomoção, foi observada uma discrepância do 6 para o 7 mês. Essa inconsistência pode ser devido ao grande número de mudanças motoras ocorridas neste período. Até os 23 meses de idade, marcos motores importantes ocorrem em curtos períodos de tempo, sugerindo mudanças consideráveis nos níveis de desempenho motor (Adolph & Franchak, 2017). Neste período a aquisição de marcos motores de sentar, arrastar e manipular objetos com as duas mãos pode se diferenciar entre as crianças refletindo uma maior variabilidade de escores.

Além disso, durante os primeiros 23 meses de vida, as mudanças de posturas possibilitam que o bebê desenvolva suas habilidades de equilíbrio, obtendo maior liberdade para desenvolver habilidades de alcançar e agarrar objetos (Campos et al., 2005; Tecklin, 2008; Adolph & Franchak, 2017). Ainda mais, em locomoção, controle de objetos e integração visuomotora, o bebê passa a caminhar de forma independente e demonstra interesse por tarefas de controle de objetos, como arremessar ou chutar uma bola (Clark & Metcalfe, 2002); conseqüentemente desenvolve também, as suas habilidades perceptivas visuais para realizar tarefas complexas de coordenação olho-mão referentes ao domínio de integração visuomotora (Adolph & Franchak, 2017). Todos esses marcos motores requerem o suporte de cuidadores e de oportunidades no lar que podem se diferenciar de criança para criança aumentando os níveis de variabilidade dos resultados.

Os resultados do presente estudo mostraram que o uso de normas desenvolvidas para bebês e crianças dos Estados Unidos, ao serem utilizadas com grupos de crianças brasileiras poderia levar a erros de diagnóstico. Portanto, para identificar as trajetórias de desenvolvimento motor infantil, as normas brasileiras devem ser usadas para crianças brasileiras. Uma avaliação deve ser precisa o suficiente para que os cuidados adequados possam ser prestados às crianças em risco, especialmente para aquelas crianças onde os riscos biológicos estão associados à vulnerabilidade socioeconômica, o uso de normas apropriadas é necessário. Somente a detecção precoce do desenvolvimento infantil em um período sensível da vida permite a intervenção precoce e o cuidado apropriado dos bebês.

O PDMS-2 demonstrou capacidade de discriminar comportamentos atípicos, de risco e típicos em bebês e crianças brasileiras, sem grande sobreposição de curvas de desenvolvimento. O número elevado de itens possibilita que o avaliador tenha um parâmetro adequado do nível de desenvolvimento infantil durante toda a

infância e para todas as subescalas. Em poucos momentos foi identificada a dificuldade do instrumento em diferenciar comportamentos motores com escores nos percentis 1 a 25; o que poderia limitar a triagem bem-sucedida de crianças com distúrbios motores ou atrasos.

Portanto, o presente estudo destaca a importância de estabelecer escores referenciados pela norma para o PDMS-2 em outras culturas, se a trajetória de desenvolvimento dos bebês for diferente das fornecidas pelas normas dos Estados Unidos. As pontuações de desenvolvimento motor dos bebês de diferentes países variam amplamente, dependendo da cultura, cuidados parentais e condições ambientais (Saccani & Valentini, 2012; Syrengelas et al., 2010), o que ocorreu no presente estudo. Os escores brutos só são significativos se comparados às normas de uma cultura relacionada específica, permitindo uma avaliação da trajetória de desenvolvimento do bebê em seu próprio ambiente. A comparação de pontuações de indivíduos e grupos de bebês a uma amostra nacional semelhante fornece um padrão para avaliar a força e a fraqueza do desempenho de um bebê, fornecendo informações valiosas para o planejamento de tarefas específicas para programas de intervenção.

Sem normas, os resultados do PDMS-2 são essencialmente limitados, uma vez que um profissional clínico e/ou um pesquisador não seria capaz de comparar as pontuações individuais dos bebês a uma amostra nacional. Além disso, as pontuações referenciadas pela norma brasileira para o PDMS-2 permitem comparações dos escores médios de um bebê com seus próprios escores ao longo do tempo. As normas também são essenciais para avaliar o impacto dos programas de intervenção.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Nosso estudo enfatizou que existem diferenças no desempenho motor entre crianças do Brasil e dos Estados Unidos e que as normas brasileiras eram necessárias para fornecer uma categorização apropriada do desenvolvimento infantil. Os profissionais de saúde podem utilizar o PDMS-2 com segurança em bebês e crianças com até 71 meses de idade, uma vez que os resultados não implicaram em limitações dentro desses itens. Os percentuais normativos brasileiros fornecidos no presente estudo podem aumentar o número de profissionais de saúde que usam essa avaliação para rastrear adequadamente os bebês e prestar cuidados

adicionais, se necessário.

## REFERÊNCIAS

- ADOLPH, K. E., & FRANCHAK, J. M. (2017). The development of motor behavior. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1-2), e1430.
- ADOLPH, K. E., KARASIK, L. B., & TAMIS-LEMONDA, C. S. (2010). Motor skills. In H. Marc & Bornstein (Eds.), *Handbook of cross-cultural developmental science* (pp. 61–88). New York: Taylor & Francis.
- ANME, T., & SEGAL, U. (2003). Center-based evening child care: Implications for young children's development. *Early Childhood Education Journal*, 30, 137–143.
- BARRETO, A. L. R. S. (2015). *Desenvolvimento motor dos 12 aos 24 meses ao nível das habilidades motoras finas avaliadas com a PDMS-2* (Doctoral dissertation).
- BARROS, K., FRAGOSO, A., OLIVEIRA, A., CABRAL-FILHO, J., & CASTRO, R. (2003). Do environmental influences alter motor abilities acquisition? A comparison among children from day-care centers and private schools. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61, 170–175.
- BRAUNER, L. M., VALENTINI N. C., SOUZA, M. S. (2017). Programa de Iniciação Esportiva Influencia a Competência Percebida de Crianças?. *PSICO-USF (IMPRESSO)*, v. 22, p. 527-539, 2017.
- CAMPOS, D.; SANTOS, D.; GONÇALVES, V. Importância da Variabilidade na aquisição de habilidades motoras. *Revista Neurociências*, v. 13, n. 3, p. 152–157, 2005.
- CAPUTE, A.J., ACCARDO, P.J. (1996) e infant neurodevelopmental assessment: A clinical interpretive manual for CAT-CLAMS in the first two years of life, Part 2. *Curr Probl Pediatr* 26: 279-306.
- CHAUDHARI, S., DEO, B. (2006) Neurodevelopmental assessment in the first year with emphasis on evolution of tone. *Indian Pediatr* 43: 527-534.
- CHIEN, C. W., & BOND, T. G. (2009). Measurement properties of fine motor scale of Peabody developmental motor scales-: a Rasch analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(5), 376-386.
- CHIEN, C. W., BROWN, T., & MCDONALD, R. (2011). Rasch analysis of the assessment of children's hand skills in children with and without disabilities. *Research in developmental disabilities*, 32(1), 253-261.
- CHIQUETTI, E. M., CARVALHO, A. C. F., ZANELLA, Â. K., & VALENTINI, N. C. (2018) Fatores de risco e desenvolvimento motor de bebês pequenos para idade gestacional (PIG) a termo e pré-termo. *Varia Scientia-Ciências da Saúde*, 4(1), 110-118
- CHOW, S. M. K., HENDERSON, S. E., & BARNETT, A. L. (2001). The movement assessment battery for children: A Comparison of 4-year-old to 6-year-old children from Hong Kong and the United States. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55, 55–61.
- CINTAS, H. L. (1995). Cross-cultural similarities and differences in development and

the impact of parental expectations on motor behavior. *Pediatric Physical Therapy*, 7, 103–111.

CLARK, J. E., METCALFE, J. S. The mountain of motor development: A metaphor. *Motor development: Research and reviews*, v. 2, p. 163–190, 2002.

CONNOLLY, B. H., MCCLUNE, N. O., & GATLIN, R. (2012). Concurrent validity of the Bayley-III and the Peabody developmental motor scale–2. *Pediatric Physical Therapy*, 24(4), 345-352.

CROWE, T. K., MCCLAIN, C., & PROVOST, B. (1999). Motor development of native American children on the Peabody Developmental Motor Scales. *The American Journal of Occupational Therapy*, 53, 514–518.

FOLIO, R., & FEWELL, R. (2000). *Peabody Developmental Motor Scales*. Austin, TX: Pro-ed.

FORMIGA, C. K. M. R., & LINHARES, M. B. M. (2011). Motor development curve from 0 to 12 months in infants born preterm, (6), 379–384.  
<http://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.02002.x>

FRAGA-SOUSA, G.A., RODRIGUES, M.C.R., PEREIRA, M.G., ARRUDA, T.S., TUROLA DE SOUZA, R.C. (2016). Desempenho motor de crianças HIV positivas. *Fisioter Mov.* 2016 Jan/Mar;29(1):61-70

HAMADANI, J. D., TOFAIL, F., HILALY, A., HUDA, S. N., ENGLE, P., & GRANTHAM-MCGREGOR, S. M. (2010). Use of family care indicators and their relationship with child development in Bangladesh. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, 28, 23–33.

HAYWOOD, K.M., & GETCHELL, N. (2009). *Life span motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.

LEE, S. Y. R., CHOW, C. B., MA, P. Y. A., HO, Y. B., & SHEK, C. C. (2004). Gross motor skills of premature, very low-birthweight Chinese children. *Annals of Tropical Paediatrics: International Child Health*, 24, 179–183.

LIAO, P. J., & CAMPBELL, S. K. (2004). Examination of the item structure of the Alberta Infant Motor Scale. *Pediatrics Physical Therapy*: 16., (1), 31–38.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.07.025>

LOPES, V.B., LIMA, C.D., TUDELLA, E. Motor acquisition rate in Brazilian infants. *Inf Child Dev.* 2009; 18(2):122-32.

MACHADO, D., VALENTINI, N. C., MÜLLER, A. B., & PEREIRA, K. R. G. (2017). Desenvolvimento motor, cognição e linguagem em lactentes que frequentam creches. *Scientia Medica*, 27(4), 7.

MCCLAIN, C., PROVOST, B., & CROWE, T. (2000). Motor development of two-year-old typically developing native American children on the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale. *Pediatric Physical Therapy*, 12, 108–113.

MERCURI, E., RICCI, D., PANE, M., BARANELLO, G. (2005) e neurological examination of the newborn baby. *Early Hum Dev* 81: 947-956.

MÜLLER, A. B., VALENTINI, N. C., BANDEIRA, P. F. R. (2017) . Affordances in the home environment for motor development: Validity and reliability for the use in daycare setting. *INFANT BEHAVIOR & DEVELOPMENT*, v. 47, p. 138-145.

- NETELENBOS, J. B. (2005). Teacher' ratings of gross motor skills suffer from low concurrent validity. *Human Movement Science*, 24(1), 116-137. doi: 10.1016/j.humov.2005.02.001
- NOBRE, G. C., VALENTINI, N. C., & NOBRE, F. S. S. (2018). Fundamental motor skills, nutritional status, perceived competence, and school performance of Brazilian children in social vulnerability: Gender comparison. *Child Abuse & Neglect*, 80, 335-345.
- NOBRE, G.C ; VALENTINI, N.C (2018). Intervenção motora e desenvolvimento infantil: uma revisão narrativa envolvendo programas sem abordagens motivacionais e com o clima de motivação para a maestria. *PENSAR A PRÁTICA (ONLINE)*, v. 22, p. 10-20.
- PASQUALI, L. (2017). *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. Editora Vozes Limitada.
- PEREIRA, K.R., VALENTINI, N.C., SACCANI, R. Brazilian infant motor and cognitive development: Longitudinal influence of risk factors. *Pediatrics Internat*. 2016;58(12): 1297-1306. DOI: 10.1111/ped.13021
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2010). Análise do desenvolvimento motor de crianças de zero a 18 meses de idade: representatividade dos itens da Alberta Infant Motor Scale por faixa etária e postura. *Journal of Human Growth and Development*, 20(3), 711-722.
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Curvas de referência da Escala Motora Infantil de Alberta: percentis para descrição clínica e acompanhamento do desempenho motor ao longo do tempo. *Jornal de Pediatria*, 88(1).
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Desenvolvimento motor de crianças de 0 a 18 meses de idade: um estudo transversal. *Pediatr Mod*, 48(2), 57-64.
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Reference curves for the Brazilian Alberta Infant Motor Scale: percentiles for clinical description and follow-up over time. *Jornal de pediatria*, 88(1), 40-47.
- SACCANI, R., VALENTINI, N. C., & PEREIRA, K. R. (2016). New Brazilian developmental curves and reference values for the Alberta infant motor scale. *Infant Behavior and Development*, 45, 38-46.
- SACCANI, R., VALENTINI, N.C., PEREIRA, K.R.G. (2018). Motor development's curves of premature infants on the first year of life according to Alberta Infant Motor Scale. *Fisioterapia em Movimento (pucpr. impresso)*, v. 31, p. e003139.
- SANHUEZA, A. D. (2006). Psychomotor development, environmental stimulation, and socioeconomic level of Preschoolers in Temuco, Chile. *Pediatric Physical Therapy*, 18, 141–147.
- SANTOS, D., TOLOCKA, R., CARVALHO, J., HERINGER, L., ALMEIDA, C., & MIQUELOTE, A. (2009). Desempenho motor grosso e sua associação com fatores neonatais, familiares e de exposição à creche em crianças até três anos de idade [Gross motor performance and its association with neonatal and familial factors and day care exposure among children up to three years old]. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13, 173–179.

- SARAIVA, L. B., RODRIGUES, L. P., & BARREIROS, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Journal of Physical Education*, 22(4), 511-521.
- SARAIVA, L., RODRIGUES, L. P., CORDOVIL, R., & BARREIROS, J. (2013). Motor profile of Portuguese preschool children on the Peabody Developmental Motor Scales-2: A cross-cultural study. *Research in developmental disabilities*, 34(6), 1966-1973.
- SCHIARITI, V., TATLA, S., SAUVE, K., & O'DONNELL, M. (2017). Toolbox of multiple-item measures aligning with the ICF Core Sets for children and youth with cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 21(2), 252-263.
- SCHUBERT, E.W., MCNEIL, T.F. (2004) Prospective study of neurological abnormalities in o spring of women with psychosis: Birth to adulthood. *Am J Psychiatr* 161: 1030-1037.
- SNIDER, L., MAJNEMER, A., MAZER, B., CAMPBELL, S., & BOS, A. F. (2009). Prediction of motor and functional outcomes in infants born preterm assessed at term. *Pediatric Physical Therapy*, 21, 2–11.
- SPESSATO, B. C., GABBARD, C., & VALENTINI, N. C. (2013). The role of motor competence and body mass index in children's activity levels in physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32(2), 118-130.
- SPITTLE, A. J., DOYLE, L. W., & BOYD, R. N. (2008). A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(4), 254-266. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.02025.x>
- SYRENGELAS, D., SIAHANIDOU, T., KOURLABA, G., KLEISIOUNI, P., BAKOULA, C., & CHROUSOS, G. P. (2010). Standardization of the alberta infant motor scale in full term greek infants: preliminary results. *Early Human Development*: 86., (4), 245–249. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.02025.x>
- TAVASOLI, A., AZIMI, P., & MONTAZARI, A. (2014). Reliability and validity of the Peabody Developmental Motor Scales-for assessing motor development of low birth weight preterm infants. *Pediatric neurology*, 51(4), 522-526.
- TECKLIN, J. S. *Pediatric physical therapy*. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- TRIPATHI, R., JOSHUA, A. M., KOTIAN, M. S., & TEDLA, J. S. (2008). Normal motor development of Indian children on Peabody Developmental Motor Scales-2 (PDMS-2). *Pediatric Physical Therapy*, 20, 167–172.
- VALENTINI, N. C., & SACCANI, R. (2012). Brazilian validation of the alberta infant motor scale. *Physical therapy*, 92(3), 440-447.
- VALENTINI, N. C., COUTINHO, M. T. C., PANSERA, S. M., DOS SANTOS, V. A. P., VIEIRA, J. L. L., RAMALHO, M. H., & DE OLIVEIRA, M. A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(3), 377-384.
- VALENTINI, N. C., LOGAN, S. W., SPESSATO, B. C., DE SOUZA, M. S., PEREIRA, K. G., & RUDISILL, M. E. (2016). Fundamental motor skills across childhood: Age, sex, and competence outcomes of Brazilian children. *Journal of Motor Learning and Development*, 4(1), 16-36.



- VALENTINI, N. C., RAMALHO, M. H., & OLIVEIRA, M. A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities, 35*(3), 733-740.
- VAN HARTINGSVELDT, M. J., CUP, E. H., & OOSTENDORP, R. A. (2005). Reliability and validity of the fine motor scale of the Peabody Developmental Motor Scales–2. *Occupational Therapy International, 12*(1), 1-13.
- VAN WAELVELDE, H. et al (2007). Convergent validity between two motor tests: movement-ABC and PDMS-2. *Adapted Physical Activity Quarterly, 24*(1), 59-69.
- VELDMAN, S. L., JONES, R. A., SANTOS, R., SOUSA-SÁ, E., & OKELY, A. D. (2018). Gross motor skills in toddlers: Prevalence and socio-demographic differences. *Journal of science and medicine in sport, 21*(12), 1226-1231.
- VENETSANO, F., KAMBAS, A., AGGELOUSSIS, N., FATOUROS, I., & TAXILDARIS, K. (2009). Motor assessment of preschool aged children: A preliminary investigation of the validity of the Bruininks–Oseretsky test of motor proficiency–Short form. *Human movement science, 28*(4), 543-550.
- VILELA, F. A. V. (2015). Desenvolvimento motor dos 12 aos 24 meses ao nível das habilidades motoras globais avaliadas com a PDMS-II (Doctoral dissertation).
- WALKER, S. P., WACHS, T. D., GARDNER, J. M., LOZOFF, B., WASSERMAN, G. A., POLLITT, E., & CARTER, J. A. (2007). Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet: 13.*, (369), 145–157. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60076-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60076-2)
- WANG, M., MEI, H., LIU, C., ZHANG, Y., HUIXIAN, L. I., & YAN, F. (2017). Application of the Peabody developmental motor scale in the assessment of neurodevelopmental disorders in premature infants. *Chinese Pediatric Emergency Medicine, 24*(10), 760-763.
- WANG, T.-N., HOWE, T.-H., HINOJOSA, J., & WEINBERG, S. L. (2011). Relationship between postural control and fine motor skills in preterm infants at 6 and 12 months adjusted age. *The American Journal of Occupational Therapy, 65*, 695–701.
- WUANG, Y. P., WANG, C. C., HUANG, M. H., & SU, C. Y. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research, 52*(12), 1048-1060.
- YUN, J., & ULRICH, D. A. (2002). Estimating measurement validity: A tutorial. *Adapted Physical Activity Quarterly, 19*(1), 32-47.
- ZAJONZ R, MULLER AB, VALENTINI NC. A influência de fatores ambientais no desempenho motor e social de crianças da periferia de Porto Alegre. *Rev Educ Fís UEM. 2008;19:159-71.*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Pesquisadores da área do comportamento motor no mundo todo tem alertado para as dificuldades motoras significativas enfrentadas pelas crianças atualmente. Os atrasos motores observados desde a primeira infância são preocupantes, visto que tais dificuldades limitam a execução de tarefas do dia-a-dia e muitas vezes chegam a inibir a participação das crianças em atividades típicas da infância (brincadeiras ativas ou atividades cotidianas), além de desfavorecem o envolvimento em atividades físicas (de lazer ou esportivas). Alguns estudos têm reportado que essas dificuldades motoras podem ser amenizadas através de programas de intervenção motora. Entretanto, para que uma intervenção motora seja efetiva e apresente conquistas relevantes, é fundamental que os profissionais possam contar com instrumentos de avaliação do desenvolvimento motor adequados à população infantil à ser acompanhada/investigada. Ainda mais, que esses instrumentos de avaliação sejam adequados à faixas etárias precoces.

O PDMS-2 é um instrumento desenvolvido nos Estados Unidos com a finalidade de utilização em situações de pesquisa ou educação com bebês e crianças de 0 à 71 meses de idade. É capaz de identificar precocemente (antes dos dois anos de idade) as possibilidades de atrasos motores, auxilia na implementação de programas de intervenção motora direcionados às necessidades das crianças, bem como monitora o desenvolvimento delas ao longo dos seus primeiros cinco anos de vida. Considerando o exposto, no doutorado verificamos a urgente necessidade de validar o PDMS-2 para a população brasileira, a fim de oferecer um instrumento adequado à nossa população e auxiliar na identificação precoce de atrasos motores na infantil.

A partir das primeiras observações desse estudo, verificamos que os diferentes procedimentos utilizados para investigar a validade e confiabilidade do PDMS-2 para crianças brasileiras permitiram a efetivação do uso desse instrumento para as nossas crianças. Os resultados de validade de conteúdo e face, confiabilidade intra e interavaliadores, estabilidade temporal teste-reteste, consistência interna, análise fatorial confirmatória foram adequados. Esses resultados asseguraram que o PDMS-2 realmente pode mensurar o que se pretende

medir e que os resultados da avaliação estão estatisticamente relacionados com os dados de desempenho.

Da mesma forma, os resultados da validade preditiva, concorrente e discriminante. Os resultados demonstraram que o PDMS-2 apresentou um bom poder preditivo, além de que quanto comparado à instrumentos de conteúdo correlato, demonstrou que realmente avalia o que se propõe. Essa característica é fundamental em um teste de desenvolvimento motor, visto que, a partir de um bom diagnóstico é possível prever possíveis atrasos no desenvolvimento. Para complementar a avaliação psicométrica do PDMS-2, verificou-se que a TRI poderia fornecer dados interessantes e confiáveis sobre a validação desse instrumento. Os resultados demonstraram que o PDMS-2 apresentou resultados satisfatórios quanto à sua construção, apresentando-se assim como um instrumento confiável para administração em nossa população. Esses resultados asseguram a possibilidade de avaliação precisa. Assim, com um diagnóstico antecipado, os profissionais poderão planejar especificamente a implementação de programas interventivos para crianças com atrasos motores ou potencializar as aquisições motoras de crianças que apresentam desenvolvimento adequado.

Considerando (a partir dos resultados observados previamente) que o PDMS-2 é um instrumento adequado à avaliar o desenvolvimento infantil das crianças brasileiras, buscamos verificar se as curvas de desenvolvimento das nossas crianças em comparação com o estudo original. Os resultados encontrados confirmaram o avanço gradativo de aquisições motoras relacionados à idade. Essas informações sugerem que o PDMS-2 é um instrumento confiável para avaliar o desenvolvimento motor em crianças seja relacionado à idade em um determinado momento ou ao longo do tempo. Os resultados também demonstraram que as crianças brasileiras e americanas têm perfis de desenvolvimento motor diferentes, provavelmente como resultado de aspectos culturais, ambientais e respectivos à tarefa. Nesse sentido, novas normas foram criadas para auxiliar o profissional na interpretação das avaliações realizadas com crianças brasileiras. Até o presente momento, e de acordo com o nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que caracteriza o desenvolvimento motor avaliado pelo PDMS-2 numa grande amostra brasileira, contribuição original da presente tese para a área da saúde e cuidado da criança.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- ADOLPH, K. E., & FRANCHAK, J. M. (2017). The development of motor behavior. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1-2), e1430.
- ADOLPH, K. E., KARASIK, L. B., & TAMIS-LEMONDA, C. S. (2010). Motor skills. In H. Marc & Bornstein (Eds.), *Handbook of cross-cultural developmental science* (pp. 61–88). New York: Taylor & Francis.
- ALLOWAY, T. P. (2007). Working memory, reading, and mathematical skills in children with developmental coordination disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96, 20–36.
- AMARO, K. N. (2010). *Intervenção motora para escolares com dificuldades na aprendizagem*. Universidade do Estado de Santa Catarina.
- ANASTASI, A., & URBINA, S. (1997). *Psychological testing* (7th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- ANDRICH, D. (1978). A rating formulation for ordered response categories. *Psychometrika*, 43(4), 561–573. <https://doi.org/10.1007/BF02293814>
- ANME, T., & SEGAL, U. (2003). Center-based evening child care: Implications for young children's development. *Early Childhood Education Journal*, 30, 137–143.
- ANNE, K., EVENSEN, I., SKRANES, J., BRUBAKK, A., & VIK, T. (2009). Early Human Development Predictive value of early motor evaluation in preterm very low birth weight and term small for gestational age children. *Early Human Development*, 85(8), 511–518. <http://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2009.04.007>
- ARBUCKLE, J. (2013). *IBM SPSS Amos 22: User's Guide*. Chicago: Amos Development Corporation.
- ASONITOU, K., KOUTSOUKI, D., KOURTESSIS, T., & CHARITOU, S. (2012). Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). *Research in developmental disabilities*, 33(4), 996-1005.
- AVERY, L. M., RUSSELL, D. J., RAINA, P. S., WALTER, S. D., & ROSENBAUM, P. L. (2003). Rasch analysis of the gross motor function measure: validating the assumptions of the rasch model to create an interval-level Measure1. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 84(5), 697-705.
- BABIN, B. J., BORGES, A., & JAMES, K. (2016). The role of retail price image in a multi-country context: France and the USA. *Journal of Business Research*, 69(3), 1074–1081. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.08.023>
- BANERJEE, M., CAPOZZOLI, M., MCSWEENEY, L., & SINHA, D. (1999). Beyond kappa: A review of interrater agreement measures. *Canadian Journal of Statistics*, 27(1), 3–23. <https://doi.org/10.2307/3315487>
- BARNETT, A. N. N. A., & PETERS, J. U. D. I. T. H. (2004). Motor proficiency assessment batteries. *Developmental motor disorders: A neuropsychological perspective*, 66-109.
- BARNHART, R.C. et al. (2003). Developmental Coordination Disorder. *Journal of American Physical Therapy Association*, v.83, n.8, p.722–731.

- BARRETO, A. L. R. S. (2015). Desenvolvimento motor dos 12 aos 24 meses ao nível das habilidades motoras finas avaliadas com a PDMS-2 (Doctoral dissertation).
- BARROS, K., FRAGOSO, A., OLIVEIRA, A., CABRAL-FILHO, J., & CASTRO, R. (2003). Do environmental influences alter motor abilities acquisition? A comparison among children from day-care centers and private schools. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61, 170–175.
- BEAN, J., BREAU, G., HYMEL, E., KINLER, E., MONTI, D., ROME, B., ... & PHILIBERT, D. (2004). Concurrent Validity of the Alberta Infant Motor Scale (AIMS) and the Peabody Developmental Motor Scale II (PDMS-II). *Pediatric Physical Therapy*, Elk Grove Village, 16(1), 49-50.
- BERRY, J. W., POORTINGA, Y. H., SEGALL, M. H., & DASEN, P. R. (1992). *Cross-cultural psychology: Research and applications*. New York, NY: Cambridge University Press.
- BLAND, J. M., & ALTMAN, D. G. (1997). Statistics notes: Cronbach's alpha. *BMJ*, 314(7080), 572–572. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7080.572>
- BOND, T. G., & FOX, C. M. (2001). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- BOND, T.; FOX, C. *Applying the Rasch Model*. Edition: 3th. Routledge - Taylor & Francis Group, 2015.
- BOONE, W. J., STAVER, J. R., & YALE, M. S. (2014). *Rasch analysis in the human sciences*. New York, NY: Springer.
- BORBA, L. S.; SACCANI, R.; VALENTINI, N. C. Desenvolvimento motor de crianças nascidas pré-termo e a termo avaliadas com a escala motora infantil de Alberta. *Temas sobre Desenvolvimento*, v. 19, n. 105, p. 130–135, 2013.
- BRAUNER, L. M., VALENTINI, N. C., & SOUZA, M. S. D. (2017). Programa de Iniciação Esportiva Influencia a Competência Percebida de Crianças?. *Psico-USF*, 22(3), 527-539.
- BREAKWELL, S., HAMMOND, C., FIFE-SCHAW, C., & SMITH, J.A. (Eds.). (2006). *Research methods in psychology*. London, UK: SAGE Publications Lt.
- BROWN, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*, 1st Edition. (T. G. Press, Ed.) (1st ed.). New York.
- CAÇOLA, P. (2016). Physical and mental health of children with developmental coordination disorder. *Frontiers in public health*, 4, 224.
- CAIRNEY J, HAY JA, VELDHUIZEN S, FAUGHT BE. Trajectories of cardiorespiratory fitness in children with and without developmental coordination disorder: a longitudinal analysis. *Br J Sports Med* (2011) 45:1196–201. doi:10.1136/bjsem.2009.069880
- CAIRNEY J, HAY JA, VELDHUIZEN S, MISSIUNA C, FAUGHT BE. Developmental coordination disorder, sex and activity level over time: a longitudinal analysis of participation trajectories in children with and without coordination difficulties. *Dev Med Child Neurol* (2010) 52:67–72. doi:10.1111/j.1469-8749.2009.03520.x
- CAIRNEY, J., HAY, J. A., FAUGHT, B. E., FLOURIS, A., & KLENTROU, P. (2007). Developmental coordination disorder and cardiorespiratory fitness in children.

Pediatric Exercise Science, 19(1), 20-28.

CAMERON, E. C., MAEHLE, V., & REID, J. (2005). The effects of an early physical therapy intervention for very preterm, very low birth weight infants: a randomized controlled clinical trial. *Pediatric Physical Therapy*, 17(2), 107-119.

CAMPBELL SK, KOLOBE TH, OSTEN ET, LENKE M, GIROLAMI GL. (1995). Construct validity of the test of infant motor performance. *Physical Therapy*, 75(7), 585-96.

CAMPBELL WN, MISSIUNA C, VAILLANCOURT T. Peer victimization and depression in children with and without motor coordination difficulties. *Psychol Sch* (2012) 49:328–41. doi:10.1002/pits.21600

CAMPBELL, S. K., WRIGHT, B. D., & LINACRE, J. M. (2002). Development of a functional movement scale for infants. *Journal of applied measurement*, 3(2), 190-204.

CAMPOS, D.; SANTOS, D.; GONÇALVES, V. Importância da Variabilidade na aquisição de habilidades motoras. *Revista Neurociências*, v. 13, n. 3, p. 152–157, 2005.

CANTELL, M.H.; SMYTH, M.M.; AHONEN, T. Two distinct pathways for developmental coordination disorder: Persistence and resolution *Human Movement Science*, Amsterdam, v.22, n.4/5, p.413-31, 2003.

CAPUTE AJ, ACCARDO PJ (1996) e infant neurodevelopmental assessment: A clinical interpretive manual for CAT-CLAMS in the first two years of life, Part 2. *Curr Probl Pediatr* 26: 279-306.

CASSEPP-BORGES, V., BALBINOTTI, M. A. A., & TEODORO, M. L. M. (2010). Tradução e validação de conteúdo: Uma proposta para adaptação de instrumentos. In *Instrumentação psicológica: Fundamentos e Práticas*. Porto Alegre: Artmed.

CASTETBON, K., & ANDREYEVA, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: Nationally-representative surveys. *BMC pediatrics*, 12(1), 28.

CHAUDHARI S, DEO B (2006) Neurodevelopmental assessment in the first year with emphasis on evolution of tone. *Indian Pediatr* 43: 527-534.

CHEN, Y.-P., KANG, L.-J., CHUANG, T.-Y., DOONG, J.-L., LEE, S.-J., TSAI, M.-W., et al. (2007). Use of virtual reality to improve upper-extremity control in children with cerebral palsy: A single-subject design. *Physical Therapy*, 87, 1441–1457.

CHENG, J., EAST, P., BLANCO, E., KANG SIM, E., CASTILLO, M., LOZOFF, B., & GAHAGAN, S. (2016). Obesity leads to declines in motor skills across childhood. *Child: care, health and development*, 42(3), 343-350.

CHIEN, C. W. (2007). Using the Rasch model to validate the Peabody Developmental Motor Scales—second edition in infants and pre-school children (Doctoral dissertation, James Cook University).

CHIEN, C. W., & BOND, T. G. (2009). Measurement properties of fine motor scale of Peabody developmental motor scales-: a Rasch analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(5), 376-386.

- CHIEN, C. W., BROWN, T., & MCDONALD, R. (2011). Rasch analysis of the assessment of children's hand skills in children with and without disabilities. *Research in developmental disabilities, 32*(1), 253-261.
- CHIQUETTI, E. M. D. S. (2018). Validação e normatização do "Test of Infant Motor Performance"(TIMP) para aplicação clínica e científica no Brasil.
- CHIQUETTI, E. M., CARVALHO, A. C. F., ZANELLA, Â. K., & VALENTINI, N. C. (2018) Fatores de risco e desenvolvimento motor de bebês pequenos para idade gestacional (PIG) a termo e pré-termo. *Varia Scientia-Ciências da Saúde, 4*(1), 110-118
- CHOW, S. M. K., HENDERSON, S. E., & BARNETT, A. L. (2001). The movement assessment battery for children: A Comparison of 4-year-old to 6-year-old children from Hong Kong and the United States. *The American Journal of Occupational Therapy, 55*, 55-61.
- CICCHETTI, D. V., & FEINSTEIN, A. R. (1990). High agreement but low Kappa: I. the problems of two paradoxes. *Journal of Clinical Epidemiology, 43*(6), 543-549. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(90\)90158-L](https://doi.org/10.1016/0895-4356(90)90158-L)
- CICCHETTI, D. V., & ROURKE, B. P. (2004). *Methodological and biostatistical foundations of clinical neuropsychology and medical and health disciplines*. London, UK: Taylor & Francis Group.
- CINTAS, H. L. (1995). Cross-cultural similarities and differences in development and the impact of parental expectations on motor behavior. *Pediatric Physical Therapy, 7*, 103-111.
- CLARK, J. E.; METCALFE, J. S. The mountain of motor development: A metaphor. *Motor development: Research and reviews, v. 2*, p. 163-190, 2002.
- CONNOLLY, B. H., DALTON L., SMITH, J. B., LAMBERTH, N. G., MCCAY, B. & MURPHY, W. (2006). Concurrent Validity of the Bayley Scales of Infant Development II (BSID-II) Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scale II (PDMS-2) in 12-Month- Old Infants. *Pediatric physical Therapy, 18*, 190-196.
- Connolly, B. H., McClune, N. O., & Gatlin, R. (2012). Concurrent Validity of the Bayley-III and the Peabody Developmental Motor Scale-2. *Pediatric Physical Therapy, 24*(4), 345-352.
- CONNOLLY, B. H., MCCLUNE, N. O., & GATLIN, R. (2012). Concurrent validity of the Bayley-III and the Peabody developmental motor scale-2. *Pediatric Physical Therapy, 24*(4), 345-352.
- COOLS, W., DE MARTELAER, K., SAMAHEY, C., & ANDRIES, C. (2009). Movement skill assessment of typically developing preschool children: A review of seven movement skill assessment tools. *Journal of Sports Science and Medicine, 8*, 154-168.
- COPE, S. M., FORST, H. C., BIBIS, D., & LIU, X.-C. (2008). Modified Constraint-induced movement therapy for a 12-month-old child with hemiplegia: A case report. *The American Journal of Occupational Therapy, 62*, 430-437.
- CRONBACH, L. J. (1989). Construct validity after thirty years. In: R. L. Linn (Ed.). *Intelligence: Measurement, Theory, and Public Policy: Proceedings of a symposium in honor of Lloyd G. Humphreys* (pp. 147-171). Champaign, IL: University of Illinois Press.

CRONBACH, L. J. (1996). Como julgar os testes: Fidedignidade e outras qualidades. In *Fundamentos da Testagem Psicológica* (pp. 197–201). Porto Alegre: Artes Médicas.

CRONBACH, L.J., & MEEHL, P.E. (1976). *Construct validity in psychological tests*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.

CROWE, T. K., MCCLAIN, C., & PROVOST, B. (1999). Motor development of native American children on the Peabody Developmental Motor Scales. *The American Journal of Occupational Therapy*, 53, 514–518.

CUMMINS, A., PIEK, J. P., & DYCK, M. J. (2005). Motor coordination, empathy, and social behaviour in school-aged children. *Developmental medicine and child neurology*, 47(7), 437-442.

D'HONDT, E., DEFORCHE, B., DE BOURDEAUDHUIJ, I., & LENOIR, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5-to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 21-37.

DARRAH, J., HODGE, M., MAGILL-EVANS, J. E., & KEMBHAVI, G. (2003). Stability of serial assessments of motor and communication abilities in typically developing infants– implications for screening. *Early Human Development*, 72, 97-110.

DARRAH, J., MAGILL-EVANS, J., VOLDEN, J., HODGE, M., & KEMBHAVI, G. (2007). Scores of typically developing children on the Peabody Developmental Motor Scales – Infancy to Preschool. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 27, 5–19.

DEWEY, D.; KAPLAN, B. J.; CRAWFORD, S. G.; WILSON, B. N. Developmental coordination disorder: associated problems in attention, learning, and psychosocial adjustment. *Human Movement Science*, v. 21, p. 905–918, 2002.

DUSING, S. C., THORPE, D., ROSENBERG, A., MERCER, V., & ESCOLAR, M. L. (2006). Gross motor abilities in children with Hurler syndrome. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 48, 927–930.

EICKMAN SH, MACIEL MAS, LIRA PIC, LIMA MC. (2009). Fatores associados ao desenvolvimento mental e motor de crianças de quatro creches públicas de Recife, Brasil. *Rev Paul Pediatr*, 27, 282-8

ELDRED, K., & DARRAH, J. (2010). Using cluster analysis to interpret the variability of gross motor scores of children with typical development. *Physical Therapy*, 90, 1510–1518.

ELLINOUDIS, T., EVAGGELINO, C., KOURTESSIS, T., KONSTANTINIDOU, Z., VENETSANO, F., & KAMBAS, A. (2011). Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children–Second Edition. *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 1046-1051.

EMCK, C., BOSSCHER, R., BEEK, P., & DORELEIJERS, T. (2009). Gross motor performance and self-perceived motor competence in children with emotional, behavioural, and pervasive developmental disorders: A review. *Developmental Medicine Child Neurology*, 51, 501–517.

FARHAT F, MASMOUDI K, HSAIRI I, SMITS-ENGELSMAN BC, MCHIRGUI R, TRIKI C, et al. e e ects of 8-weeks motor skill training on cardiorespiratory tness and endurance performance in children with developmental coordina- tion disorder.



- Appl Physiol Nutr Metab (2015) 40:1269–78. doi:10.1139/apnm-2015-0154
- FEINSTEIN, A. R., & CICCHETTI, D. V. (1990). High agreement but low Kappa: I. the problems of two paradoxes. *Journal of Clinical Epidemiology*, 43(6), 543–549. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(90\)90158-L](https://doi.org/10.1016/0895-4356(90)90158-L)
- FERREIRA, L. F., NASCIMENTO, R. O. D., APOLINÁRIO, M. R., & FREUDENHEIM, A. M. (2007). Desordem da coordenação do desenvolvimento. Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, 12(3), 283-292.
- FLORA, D. B., & CURRAN, P. J. (2011). An evaluation of alternative methods of estimation for confirmatory factor analysis with ordinal data. *Psychological Methods*, 9(4), 466–491. <http://doi.org/10.1037/1082-989X.9.4.466>.An
- FOLIO, M. R. (1983). Peabody developmental motor scales. *DLM Teaching Resources*
- FOLIO, R., & FEWELL, R. (2000). Peabody Developmental Motor Scales. Austin, TX: Pro-ed.
- FORMIGA, C. K. M. R., & LINHARES, M. B. M. (2011). Motor development curve from 0 to 12 months in infants born preterm, (6), 379–384. <http://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2010.02002.x>
- FRAGA-SOUSA GA, RODRIGUES MCR, PEREIRA MG, ARRUDA TS, TUROLLA DE SOUZA RC. (2016). Desempenho motor de crianças HIV positivas. *Fisioter Mov.* 2016 Jan/Mar;29(1):61-70
- GERZSON, L. R., CATARINO, B. M., AZEVEDO, K. A. D., DEMARCO, P. R., PALMA, M. S., & ALMEIDA, C. S. D. (2016). Frequência semanal de um programa de intervenção motora para bebês de berçário. *Fisioterapia e Pesquisa*, 23(2), 178-184.
- GESELL, A, AMATRUDA CS. Diagnóstico do desenvolvimento: avaliação do desenvolvimento neuropsicológico no lactente e na criança pequena: o normal e o patológico. 4 th ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2000
- GEUZE, R. H., JONGMANS, M. J., SCHOEMAKER, M. M., & SMITS-ENGELSMAN, B. C. (2001). Clinical and research diagnostic criteria for developmental coordination disorder: a review and discussion. *Human movement science*, 20(1-2), 7-47.
- GORDON, E. (2017). *Research your Therapy - analyze your results - and Publish: Examples in JASP, a free and user friendly analysis tool* (Kindle Edi). Blackwood: Old Golden Point Press.
- GREEN, D., LINGAM, R., MATTOCKS, C., RIDDOCH, C., NESS, A., & EMOND, A. (2011). The risk of reduced physical activity in children with probable Developmental Coordination Disorder: a prospective longitudinal study. *Research in developmental disabilities*, 32(4), 1332-1342.
- GWET, K. L. (2008a). Computing inter-rater reliability and its variance in the presence of high agreement. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 61(1), 29–48. <https://doi.org/10.1348/000711006X126600>
- GWET, K. L. (2008b). Variance Estimation of Nominal-Scale Inter-Rater Reliability with Random Selection of Raters. *Psychometrika*, 73(3), 407–430. <https://doi.org/10.1007/s11336-007-9054-8>
- HAIR, J. F., BABIN, B. J., & KREY, N. (2017). Covariance-Based Structural Equation

Modeling in the Journal of Advertising : Review and Recommendations. *Journal of Advertising*, 46(1), 163–177. <https://doi.org/10.1080/00913367.2017.1281777>

HAMADANI, J. D., TOFAIL, F., HILALY, A., HUDA, S. N., ENGLE, P., & GRANTHAM-MCGREGOR, S. M. (2010). Use of family care indicators and their relationship with child development in Bangladesh. *Journal of Health, Population, and Nutrition*, 28, 23–33.

HAMBLETON, R. K., & SWAMINATHAN, H. (2013). *Item response theory: Principles and applications*. Springer Science & Business Media.

HARTINGSVELDT, M., CUP, E., OOSTENDORP, R. (2005). Reliability and validity of the fine motor scale of the Peabody Developmental Motor Scales- 2. *Occupational Therapy International*, Hoboken, 12(1), 1-13.

HAYWOOD, K.M., & GETCHELL, N. (2009). *Life span motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.

HENDERSON, S. E., SUDGEN, D.A. (1992). *Movement assessment battery for children*. The Psychological Corporation.

HENDERSON, S. E., SUGDEN, D. A., & BARNETT, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2: MABC-2*. Pearson Assessment.

HERNANDEZ-NIETO, R. (2002). *Contributions to statistical analysis*. Mérida: Los Andes University Press.

HILLIER, S. (2007). Intervention for children with developmental coordination disorder: a systematic review. *Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 5(3), 7.

HU, L., & BENTLER, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

HUA, J., GU, G., MENG, W., & WU, Z. (2013). Age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children-: Exploring its usefulness in mainland China. *Research in Developmental Disabilities*, 34(2), 801-808.

HUTZ, C. S., BANDEIRA, D. R., & TRENTINI, C. M. (2015). *Psicometria*. Artmed Editora.

JENSEN, L., PIEK, J., KANE, R., & DOWNS, J. (2015). Infants who are more active when awake have better gross motor development. *Physiotherapy*, 101, e679.

JONGMANS, M.J. (2005). Early identification of children with Developmental Coordination Disorder. In D.Sugden, & M. Chambers (Eds.), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 155-167). London & Philadelphia: Whurr Publishers.

KIM, H., CARLSON, A. G., CURBY, T. W., & WINSLER, A. (2016). Relations among motor, social, and cognitive skills in pre-kindergarten children with developmental disabilities. *Research in developmental disabilities*, 53, 43-60.

KIRK, M. A., & RHODES, R. E. (2011). Motor skill interventions to improve fundamental movement skills of preschoolers with developmental delay. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 28(3), 210-232.

KLINE, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.).

London, United Kingdom: The Guilford Press.

KOO, T. K., & LI, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163.

LANDIS, J. R., & KOCH, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159. <https://doi.org/10.2307/2529310>

LARKIN, D., & CERMAK, S. A. (2002). Issues in identification and assessment of developmental coordination disorder. *Developmental coordination disorder*, 86-102.

LARKIN, D., & ROSE, E. (2005). Assessment of Developmental Coordination Disorder. In D. Sugden, & M. Chambers (Eds.), *Children with Developmental Coordination Disorder* (pp. 135-154). London & Philadelphia: Whurr Publishers.

LEE, S. Y. R., CHOW, C. B., MA, P. Y. A., HO, Y. B., & SHEK, C. C. (2004). Gross motor skills of premature, very low-birthweight Chinese children. *Annals of Tropical Paediatrics: International Child Health*, 24, 179–183.

LEONARD, H. C. (2016). The impact of poor motor skills on perceptual, social and cognitive development: The case of developmental coordination disorder. *Frontiers in psychology*, 7, 311.

LI, W., & RUKAVINA, P. (2009). A review on coping mechanisms against obesity bias in physical activity/education settings. *Obesity reviews*, 10(1), 87-95.

LI, Y. C., WU, S. K., CAIRNEY, J., & HSIEH, C. Y. (2011). Motor coordination and health-related physical fitness of children with developmental coordination disorder: A three-year follow-up study. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2993-3002.

LIAO, P. J., & CAMPBELL, S. K. (2004). Examination of the item structure of the Alberta Infant Motor Scale. *Pediatrics Physical Therapy*: 16., (1), 31–38. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2006.07.025>

LIBERMAN, L., RATZON, N., & BART, O. (2013). The profile of performance skills and emotional factors in the context of participation among young children with Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 34, 87–94.

LIBERTUS, K., & HAUF, P. (2017). Motor skills and their foundational role for perceptual, social, and cognitive development. *Frontiers in psychology*, 8, 301.

LIM, S. M., RODGER, S., & BROWN, T. (2009). Using the Rasch analysis to establish the construct validity of rehabilitation assessment tools. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 16, 251–260.

LIN, K.-C., WANG, T.-N., WU, C.-Y., CHEN C.-L. CHANG, K.-C., LIN, Y.-C., et al. (2011). Effects of home-based constraint-induced therapy versus dose-matched control intervention on functional outcomes and caregiver well-being in children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1483–1491.

LINACRE JM: Optimizing rating scale category effectiveness. *J Appl Meas* 2002;3:85–106

LINACRE, J. M. (2010). A user's guide to WINSTEPS MINISTEP: Rasch-model computer programs. Program manual 3.68. 0. Chicago: WINSTEPS. com; 2009.

- LINGAM, R., GOLDING, J., JONGMANS, M. J., HUNT, L. P., ELLIS, M., & EMOND, A. (2010). The association between Developmental Coordination Disorder and other developmental traits. *Pediatrics*, 126, e1109–e1118.
- LOGAN, S. W., WEBSTER, E. K., GETCHELL, N., PFEIFFER, K. A., & ROBINSON, L. E. (2015). Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A Systematic Review. *Kinesiology Review*, 4(4), 416-426. doi <http://dx.doi.org/10.1123/kr.2013-0012>
- LOPES VB, LIMA CD, TUDELLA E. Motor acquisition rate in Brazilian infants. *Inf Child Dev*. 2009; 18(2):122-32.
- LOPES, L., LOPES, V.P., SANTOS, R., & PEREIRA, B. (2011). Association between physical activity and motor skills and coordination in Portuguese children. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 13(1), 15-21. doi: 10.5007/1980-0037.2011v13n1p15
- LOPES, L., SANTOS, R., PEREIRA, B., & LOPES, V. P. (2013). Associations between gross motor coordination and academic achievement in elementary school children. *Human Movement Science*, 32(1), 9-20.
- LOPES, V. P., STODDEN, D. F., BIANCHI, M. M., MAIA, J. A., & RODRIGUES, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(1), 38-43.
- MACHADO, D., VALENTINI, N. C., MÜLLER, A. B., & PEREIRA, K. R. G. (2017). Desenvolvimento motor, cognição e linguagem em lactentes que frequentam creches. *Scientia Medica*, 27(4), 7.
- MARING, J. R., & COURCELLE-CARTER, K. J. (2004). Comparison of gross motor subtest scores of the Peabody Developmental Motor Scale-2 in children with Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy*, 16, 61–62.
- MARING, J. R., & ELBAUM, L. (2007). Concurrent validity of the early intervention developmental profile and the peabody developmental motor scale-2. *Pediatric Physical Therapy*, 19(2), 116-120.
- MAROCO, J. (2014). *Análise de equações estruturais: Fundamentos teóricos, software & aplicações* (2nd ed.). Pêro Pinheiro: ReportNumber.
- MCCLAIN, C., PROVOST, B., & CROWE, T. (2000). Motor development of two-year-old typically developing native American children on the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale. *Pediatric Physical Therapy*, 12, 108–113.
- MERCURI E, RICCI D, PANE M, BARANELLO G (2005) e neurological examination of the newborn baby. *Early Hum Dev* 81: 947-956.
- MIRANDA, T. B. (2010). Perfil motor de escolares de 7 a 10 anos de idade com Indicativo de Desordem Coordenativa Desenvolvimental (DCD). UDESC.
- MISSIUNA, C., GAINES, R., MCLEAN, J., DELAAT, D., EGAN, M., & SOUCIE, H. (2008). Description of children identified by physicians as having developmental coordination disorder. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(11), 839-844.
- MULLEN, E. M. (1995). Mullen scales of early learning (pp. 58-64). Circle Pines, MN: AGS.

- MÜLLER, A. B., SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2017). Impact of compensatory intervention in 6-to 18-month-old babies at risk of motor development delays. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1707-1717.
- NAGENGAST, B., & MARCH, H. W. (2014). Handbook of International Large-Scale Assessment: Background, Technical Issues, and Methods of Data Analysis. In L. Rutkowski, M. Von.
- NERVIK, D., MARTIN, K., RUNDQUIST, P., & CLELAND, J. (2011). The relationship between body mass index and gross motor development in children aged 3 to 5 years. *Pediatric Physical Therapy*, 23, 144–148.
- NETELENBOS, J. B. (2005). Teacher´ ratings of gross motor skills suffer from low concurrent validity. *Human Movement Science*, 24(1), 116-137. doi: 10.1016/j.humov.2005.02.001
- NEUENDORF, K. A. (2002). *The content analysis guidebook*. London, UK: SAGE Publication.
- NOBRE, G. C. (2016). A aptidão física pode ser usada como fator discriminativo de crianças com provável Desordem Coordenativas Desenvolvimental?. *Motricidade*, 12, 03-11.
- NOBRE, G. C., VALENTINI, N. C., & NOBRE, F. S. S. (2018). Fundamental motor skills, nutritional status, perceived competence, and school performance of Brazilian children in social vulnerability: Gender comparison. *Child Abuse & Neglect*, 80, 335-345.
- NOBRE, G. C., VALENTINI, N. C., & SALES, F. S. (2018). Motor and school performance, self-perception of competence and nutritional status of children across ages: the role of social vulnerability on child development. *Journal of Physical Education and Sport*, 18(3), 1478.
- NOBRE, G.C ; VALENTINI, NADIA C. (2019). Self-perception of competence in children: concept, changes in childhood and difference among gender and ages. *Revista da Educação física/UEM (Online)*, v. 30, p. 10-20.
- NUNNALLY, J. C. (1993). *Psychometric Theory* (3rd ed.). Columbus: McGraw Hill Higher Education.
- NUNNALLY, J. C., & BERNSTEIN, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). New York, NY: McGraw Hill
- OLIVEIRA, M. A., SHIM, J. K., LOSS, J. F., PETERSEN, R. D., & CLARK, J. E. (2006). Effect of kinetic redundancy on hand digit control in children with DCD. *Neuroscience Letters*, 410(1), 42-46. doi: 10.1016/j.neulet.2006.09.065
- OLIVEIRA, S. M. S. DE; ALMEIDA, C. S. DE; VALENTINI, N. C. Physiotherapy program in applied motor development in babies healthy family environment. *Journal of Physical Education*, v. 23, n. 1, p. 25–35, 2012.
- OSIKA W, MONTGOMERY SM. Physical control and coordination in childhood and adult obesity: longitudinal birth cohort study. *BMJ* (2008) 337:a699. doi:10.1136/bmj.a699
- OSORIO, E., TORRES-SÁNCHEZ, L., HERNÁNDEZ, M. D. C., LÓPEZ-CARRILLO, L., & SCHNAAS, L. (2010). Estimulación en el hogar y desarrollo motor en niños mexicanos de 36 meses [Stimulation at home and motor development among 36

month-old Mexican children]. *Salud Pública de México*, 52, 14–22.

PANZINI, R. G., & BANDEIRA, D. R. (2005). Escala de coping religioso-espiritual (Escala CRE): elaboração e validação de construto. *Psicologia em Estudo*, 10(3), 507-516.

PASQUALI, L. (2009). Psychometrics. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 43(SPE), 992-999.

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

PASQUALI, L., & PRIMI, R. (2003). Fundamentos da teoria da resposta ao item: TRI. *Avaliação Psicológica: Interamerican Journal of Psychological Assessment*, 2(2), 99-110.

PELLEGRINI, A. M. et al (2008). Dificuldades motoras em crianças de 9-10 anos de idade: seriam os meninos mais descoordenados. *Núcleos de Ensino da UNES. São Paulo: Cultura Acadêmica*, 77-88.

PEREIRA KR, VALENTINI NC, SACCANI R. Brazilian infant motor and cognitive development: Longitudinal influence of risk factors. *Pediatrics Internat*. 2016;58(12): 1297-1306. DOI: 10.1111/ped.13021

PEREIRA KRG, SACCANI R, VALENTINI NC. Cognição e ambiente são preditores do desenvolvimento motor de bebês ao longo do tempo. *Fisioter Pesq*. 1, 2016; 23(1):59-67. DOI: 10.1590/1809-2950/14685223012016.

PIEK JP, RIGOLI D, PEARSALL-JONES JG, MARTIN NC, HAY DA, BENNETT KS, et al. Depressive symptomatology in child and adolescent twins with attention-deficit hyperactivity disorder and/or developmental coordination disorder. *Twin Res Hum Genet* (2007) 10:587–96. doi:10.1375/twin.10.4.587

PIEK, J. P., BARRETT, N. C., SMITH, L. M., RIGOLI, D., & GASSON, N. (2010). Do motor skills in infancy and early childhood predict anxious and

PIEK, J. P., BAYNAM, G. B., & BARRETT, N. C. (2006). The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human Movement Science*, 25, 65–75.

PIEK, J. P., DAWSON, L., SMITH, L. M., & GASSON, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27, 668–681.

PIEK, J., HANDS, B., & LICARI, M. (2012). Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychology Review*, 22, 402–413

PIEK, J., HANDS, B., & LICARI, M. (2012). Assessment of motor functioning in the preschool period. *Neuropsychology Review*, 22, 402–413.

PIENAAR, A. E., VISAGIE, M., & LEONARD, A. (2015). Proficiency at object control skills by nine-to ten-year-old children in South Africa: The NW-child study. *Perceptual & Motor Skills*, 121(1), 309-332. doi: 10.2466/10.PMS.121c

PILZ EML, SCHERMANN LB. Determinantes biológicos e ambientais no desenvolvimento neuropsicomotor em uma amostra de crianças de Canoas/RS. *Ciênc saúde coletiva* 2007; 12(1): 181-190.

- PIPER, M. C. et al (1994). Motor assessment of the developing infant (Vol. 1). Philadelphia: Saunders.
- PIPER, M. C., & DARRAH, J. (1994). Alberta infant motor scale. Philadelphia: WB Saunders.
- PROVOST, B. et al (2004). Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales-2 in children with developmental delays. *Pediatric Physical Therapy*, 16(3), 149-156.
- PROVOST, B., CROWE, T. K., & MCCLAIN, C. (2000). Concurrent validity of the Bayley Scales of Infant Development II Motor Scale and the Peabody Developmental Motor Scales in two-year-old children. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 20(1), 5-18.
- PROVOST, B., HEIMERL, S., & LOPEZ, B. R. (2007). Levels of gross and fine motor development in young children with Autism Spectrum Disorder. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 27, 21–36.
- R CORE TEAM. (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- RASCH G: Probabilistic Models for Some Intelligent and Attainment Tests. Copenhagen, Denmark, Denmark Paedagogiske Institute, 1960
- REVELLE, W. (2011). Using the psych package to generate and test structural models. *Package*, 1–45. Retrieved from [http://cran.r-project.org/web/packages/psych/vignettes/psych\\_for\\_sem.pdf](http://cran.r-project.org/web/packages/psych/vignettes/psych_for_sem.pdf)
- RIGOLI, D., PIEK, J. P., & KANE, R. (2012). Motor coordination and psychosocial correlates in a normative adolescent sample. *Pediatrics*, 129, e892–e900.
- ROBINSON, L. E., RUDISILL, M. E., & GOODWAY, J. D. (2009). Instructional climates in preschool children who are at-risk. Part II: Perceived physical competence. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(3), 543-551. doi: 10.1080/02701367.2009.10599592
- ROBINSON, L. E., RUDISILL, M. E., WEIMAR, W. H., BRESLIN, C. M., SHROYER, J. F., & MORERA, M. (2011). Footwear and locomotor skill performance in preschoolers. *Perceptual & Motor Skills*, 113(2), 534-538. doi: 10.2466/05.06.10.26.PMS.113.5.5
- ROBINSON, L. E., STODDEN, D. F., BARNETT, L. M., LOPES, V. P., LOGAN, S. W., RODRIGUES, L. P., & D'HONDT, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports medicine*, 45(9), 1273-1284.
- ROCHAT, P., & GOUBET, N. (1995). Development of sitting and reaching in 5-to 6-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, 18(1), 53-68.
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2010). Análise do desenvolvimento motor de crianças de zero a 18 meses de idade: representatividade dos itens da Alberta Infant Motor Scale por faixa etária e postura. *Journal of Human Growth and Development*, 20(3), 711-722.
- SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Curvas de referência da Escala Motora Infantil de Alberta: percentis para descrição clínica e acompanhamento do desempenho motor ao longo do tempo. *Jornal de Pediatria*, 88(1).

SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Desenvolvimento motor de crianças de 0 a 18 meses de idade: um estudo transversal. *Pediatr Mod*, 48(2), 57-64.

SACCANI, R., & VALENTINI, N. C. (2012). Reference curves for the Brazilian Alberta Infant Motor Scale: percentiles for clinical description and follow-up over time. *Jornal de pediatria*, 88(1), 40-47.

SACCANI, R., VALENTINI, N. C., & PEREIRA, K. R. (2016). New Brazilian developmental curves and reference values for the Alberta infant motor scale. *Infant Behavior and Development*, 45, 38-46.

SANHUEZA, A. D. (2006). Psychomotor development, environmental stimulation, and socioeconomic level of Preschoolers in Temuco, Chile. *Pediatric Physical Therapy*, 18, 141–147.

SANTOS, D., TOLOCKA, R., CARVALHO, J., HERINGER, L., ALMEIDA, C., & MIQUELOTE, A. (2009). Desempenho motor grosso e sua associação com fatores neonatais, familiares e de exposição à creche em crianças até três anos de idade [Gross motor performance and its association with neonatal and familial factors and day care exposure among children up to three years old]. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13, 173–179.

SARAIVA, L. B., RODRIGUES, L. P., & BARREIROS, J. (2011). Adaptação e validação da versão portuguesa Peabody Developmental Motor Scales-2: um estudo com crianças pré-escolares. *Journal of Physical Education*, 22(4), 511-521.

SARAIVA, L., RODRIGUES, L. P., CORDOVIL, R., & BARREIROS, J. (2013). Motor profile of Portuguese preschool children on the Peabody Developmental Motor Scales-2: A cross-cultural study. *Research in developmental disabilities*, 34(6), 1966-1973.

SARAIVA, L., RODRIGUES, L. Peabody developmental motor scales-2 (PDMS-2): definição e aplicabilidade no contexto educativo, clínico e científico. In: BARREIROS, J.; CORDOVIL, R.; CARVALHEIRA, S. (Ed.). *Desenvolvimento motor da criança*. Lisboa: Edições FMH, 2007. p. 285-292.

SCHIARITI, V., TATLA, S., SAUVE, K., & O'DONNELL, M. (2017). Toolbox of multiple-item measures aligning with the ICF Core Sets for children and youth with cerebral palsy. *European Journal of Paediatric Neurology*, 21(2), 252-263.

SCHOEMAKER, M. M., SMITS-ENGELSMAN, B. C., & JONGMANS, M. J. (2003). Psychometric properties of the Movement Assessment Battery for Children-Checklist as a screening instrument for children with a developmental co-ordination disorder. *British Journal of Educational Psychology*, 73(3), 425-441.

SCHUBERT EW, MCNEIL TF (2004) Prospective study of neurological abnormalities in o spring of women with psychosis: Birth to adulthood. *Am J Psychiatr* 161: 1030-1037.

SHEPHERD, R. B. (1998). Desenvolvimento da motricidade e habilidade motora. *Shepherd RB. Fisioterapia em pediatria*, 3, 9-42.

SILVA, E. V. A. et al (2011). Programa de intervenção motora para escolares com indicativo de transtorno do desenvolvimento da coordenação-TDC Motor intervention program for school children with signs of developmental coordination disorder-DCD. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 17(1), 137-150.



- SKINNER, R. A., & PIEK, J. P. (2001). Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science*, 20, 73–94.
- SLATER, L., HILLIER, S., & CIVETTA, L. (2010). Clinimetric properties of performance based Gross Motor Tests used in children with DCD: Systematic review. *Pediatric Physical Therapy*, 22, 170–179.
- SNIDER, L., MAJNEMER, A., MAZER, B., CAMPBELL, S., & BOS, A. F. (2009). Prediction of motor and functional outcomes in infants born preterm assessed at term. *Pediatric Physical Therapy*, 21, 2–11.
- SNYDER, P. et al (2008). Concurrent validity and reliability of the Alberta Infant Motor Scale in infants at dual risk for motor delays. *Physical & occupational therapy in pediatrics*, 28(3), 267-282.
- SOUZA, M. S. et al (2014). Meninos e meninas apresentam desempenho semelhante em habilidades motoras fundamentais de locomoção e controle de objeto?. *Cinergis*, 15(4).
- SPESSATO, B. C., GABBARD, C., & VALENTINI, N. C. (2013). The role of motor competence and body mass index in children's activity levels in physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32(2), 118-130.
- SPITTLE, A. J., DOYLE, L. W., & BOYD, R. N. (2008). A systematic review of the clinimetric properties of neuromotor assessments for preterm infants during the first year of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 50(4), 254-266. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.02025.x>
- SUMMERS, J., LARKIN, D., & DEWEY, D. (2008). Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: dressing, personal hygiene, and eating skills. *Human movement science*, 27(2), 215-229.
- SYRENGELAS, D., SIAHANIDOU, T., KOURLABA, G., KLEISIOUNI, P., BAKOULA, C., & CHROUSOS, G. P. (2010). Standardization of the alberta infant motor scale in full term greek infants: preliminary results. *Early Human Development*: 86., (4), 245–249. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.02025.x>
- TAVASOLI, A., AZIMI, P., & MONTAZARI, A. (2014). Reliability and validity of the Peabody Developmental Motor Scales-for assessing motor development of low birth weight preterm infants. *Pediatric neurology*, 51(4), 522-526.
- TAYLOR, G. J., BAGBY, R. M., & PARKER, J. D. A. (2003). The 20-Item Toronto Alexithymia Scale IV. Reliability and factorial validity in different languages and cultures. *Journal of Psychology*, 55(2), 277-283. doi: 10.1016/S0022-3999(02)00601-3
- TECKLIN, J. S. *Pediatric physical therapy*. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- TERWEE, C. B., BOT, S. D. M., DE BOER, M. R., VAN DER WINDT, D. A. W. M., KNOL, D. L., DEKKER, J., ... DE VET, H. C. W. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34–42. <http://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2006.03.012>
- THELEN, E., CORBETTA, D., & SPENCER, J. P. (1996). Development of reaching during the first year: role of movement speed. *Journal of experimental psychology: human perception and performance*, 22(5), 1059.

- TIEMAN, B. L., PALISANO, R. J., & SUTLIVE, A. C. (2005). Assessment of motor development and function in preschool children. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 11, 189–196.
- TRIPATHI, R., JOSHUA, A. M., KOTIAN, M. S., & TEDLA, J. S. (2008). Normal motor development of Indian children on Peabody Developmental Motor Scales-2 (PDMS-2). *Pediatric Physical Therapy*, 20, 167–172.
- TSAI, C. L., WANG, C. H., & TSENG, Y. T. (2012). Effects of exercise intervention on event-related potential and task performance indices of attention networks in children with developmental coordination disorder. *Brain and Cognition*, 79(1), 12-22.
- TSENG, M.-H., HOWE, T.-H., CHUANG, I.-C., & HSIEH, C.-L. (2007). Co - occurrence of problems in activity level, attention, psychosocial adjustment, reading, and writing in children with Developmental Coordination Disorder. *International Journal of Rehabilitation Research*, 30, 327–332.
- TSIOTRA G. D., FLOURIS, A. D., KOUTEDAKIS, Y., FAUGHT, B. E., NEVILL, A. M., LANE, A. M. A comparison of developmental coordination disorder prevalence rates in Canadian and Greek children. *Journal Adolesc Health*, v. 39, p. 125-7, 2006.
- ULRICH, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development (2nd ed)* Austin, TX: Pro-Ed Publishers.
- ULRICH, D. A. (2014). *Test of Gross Motor Development - Third Edition*.
- VALENTINI, N. C. (2002). The influence of a motor skill intervention on the motor performance and perceived competence of children with motor delays. *Revista Paulista de Educação Física*, 16(1), 61-75.
- VALENTINI, N. C. (2012). Validity and reliability of the TGMD-2 for Brazilian children. *Journal of Motor Behavior*, 44(4), 275–280.
- VALENTINI, N. C., & RUDISILL, M. E. (2004b). An inclusive mastery climate intervention and the motor skill development of children with and without disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21.
- VALENTINI, N. C., & RUDISILL, M. E. (2004b). An inclusive mastery climate intervention and the motor skill development of children with and without disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21.
- VALENTINI, N. C., & SACCANI, R. (2011). Escala Motora Infantil de Alberta: validação para uma população gaúcha. *Revista Paulista de Pediatria. São Paulo, SP. Vol. 29, n. 2 (2011), p. 231-238.*
- VALENTINI, N. C., & SACCANI, R. (2012). Brazilian validation of the alberta infant motor scale. *Physical therapy*, 92(3), 440-447.
- VALENTINI, N. C., COUTINHO, M. T. C., PANSERA, S. M., DOS SANTOS, V. A. P., VIEIRA, J. L. L., RAMALHO, M. H., & DE OLIVEIRA, M. A. (2012). Prevalência de déficits motores e desordem coordenativa desenvolvimental em crianças da região Sul do Brasil. *Revista Paulista de Pediatria*, 30(3), 377-384.
- VALENTINI, N. C., LOGAN, S. W., SPESSATO, B. C., DE SOUZA, M. S., PEREIRA, K. G., & RUDISILL, M. E. (2016). Fundamental motor skills across childhood: Age, sex, and competence outcomes of Brazilian children. *Journal of Motor Learning and Development*, 4(1), 16-36.

- VALENTINI, N. C., RAMALHO, M. H., & OLIVEIRA, M. A. (2014). Movement Assessment Battery for Children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Research in Developmental Disabilities, 35*(3), 733-740.
- VALENTINI, N. C., ZANELLA, L. W., & WEBSTER, E. K. (2017). Test of Gross Motor Development—Third edition: Establishing content and construct validity for Brazilian children. *Journal of Motor Learning and Development, 5*(1), 15-28.
- VALENTINI, N.; SACCANI, R. Escala Motora Infantil de Alberta: validação para uma população gaúcha. *Revista Paulista de Pediatria, v. 2929, n. 22, 2011.*
- VALENTINI, N.C. Influência e uma intervenção motora e desempenho motor e na percepção de competência de crianças com atrasos motores. *Revista Paulista de Educação Física, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 61-75. jan./jun. 2002a.*
- VALLERAND, J. R. (1989). Vers une méthodologie de validation trans-culturelle de questionnaires psychologiques: Implications pour la recherche en langue française. *Canadian Journal of Psychology, 30*(4), 23-38.  
doi:<http://dx.doi.org/10.1037/h0079856>
- VAN HARTINGSVELDT, M. J., CUP, E. H., & OOSTENDORP, R. A. (2005). Reliability and validity of the fine motor scale of the Peabody Developmental Motor Scales–2. *Occupational Therapy International, 12*(1), 1-13.
- VAN WAELVELDE, H. et al (2007). Convergent validity between two motor tests: movement-ABC and PDMS-2. *Adapted Physical Activity Quarterly, 24*(1), 59-69.
- VAN WAELVELDE, H. et al. (2004). Aspects of the validity of the Movement Assessment Battery for Children. *Human movement science, 23*(1), 49-60.
- VELDMAN, S. L., JONES, R. A., SANTOS, R., SOUSA-SÁ, E., & OKELY, A. D. (2018). Gross motor skills in toddlers: Prevalence and socio-demographic differences. *Journal of science and medicine in sport, 21*(12), 1226-1231.
- VENETSANO, F., KAMBAS, A., AGGELOUSSIS, N., FATOUROS, I., & TAXILDARIS, K. (2009). Motor assessment of preschool aged children: A preliminary investigation of the validity of the Bruininks–Oseretsky test of motor proficiency–Short form. *Human movement science, 28*(4), 543-550.
- VENETSANO, F. et al. (2011). Can the Movement Assessment Battery for Children-Test be the “gold standard” for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder?. *Research in developmental disabilities, 32*(1), 1-10.
- VILELA, F. A. V. (2015). Desenvolvimento motor dos 12 aos 24 meses ao nível das habilidades motoras globais avaliadas com a PDMS-II (Doctoral dissertation).
- WAGNER, M. O., KASTNER, J., PETERMANN, F., JEKAUC, D., WORTH, A., & BÖS, K. (2011). The impact of obesity on developmental coordination disorder in adolescence. *Research in developmental disabilities, 32*(5), 1970-1976.
- WALKER, S. P., WACHS, T. D., GARDNER, J. M., LOZOFF, B., WASSERMAN, G. A., POLLITT, E., & CARTER, J. A. (2007). Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet, 369*, 145–157.  
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60076-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60076-2)
- WALTERS, S. J. (2009). *Quality of life outcomes in clinical trials and health-care evaluation: A practical guide to analysis and interpretation* (Vol. 84). West Sussex,

UK: John Wiley & Sons

WALTZ, C. F., STRICKLAND, O., & LENZ, E. R. (2010). *Measurement in nursing research*. New York, NY: Springer Publishing Company.

WANG, H.-H., LIAO, H.-F., & HSIEH, C.-L. (2006). Reliability, sensitivity to change, and responsiveness of the Peabody Developmental Motor Scales – second edition for children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, 86, 1351–1359.

WANG, H., LI, H., WANG, J., & JIN, H. (2018). Reliability and Concurrent Validity of a Chinese Version of the Alberta Infant Motor Scale Administered to High-Risk Infants in China. *BioMed Research International*, 2018.

WANG, M., MEI, H., LIU, C., ZHANG, Y., HUIXIAN, L. I., & YAN, F. (2017). Application of the Peabody developmental motor scale in the assessment of neurodevelopmental disorders in premature infants. *Chinese Pediatric Emergency Medicine*, 24(10), 760-763.

WANG, T.-N., HOWE, T.-H., HINOJOSA, J., & WEINBERG, S. L. (2011). Relationship between postural control and fine motor skills in preterm infants at 6 and 12 months adjusted age. *The American Journal of Occupational Therapy*, 65, 695–701.

WRIGHT BD, LINACRE JM. (1996) A User's Guide to BIGSTEPS. Chicago, IL: MESA Press.

WUANG, Y. P., LIN, Y. H., & SU, C. Y. (2009). Rasch analysis of the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency-in intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 30(6), 1132-1144.

WUANG, Y. P., WANG, C. C., HUANG, M. H., & SU, C. Y. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(12), 1048-1060.

YUN, J., & ULRICH, D. A. (2002). Estimating measurement validity: A tutorial. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 19(1), 32-47.

ZAJONZ R, MULLER AB, VALENTINI NC. A influência de fatores ambientais no desempenho motor e social de crianças da periferia de Porto Alegre. *Rev Educ Fís UEM*. 2008;19:159-71.

ZANELLA, L. W. et al. (2016). Crianças com sobrepeso e obesidade: intervenção motora e suas influências no comportamento motor. *Motricidade*, 12, 42-53.

ZANELLA, L. W., & VALENTINI, N. C. (2016). Como funciona a Memória de Trabalho? Influências na aprendizagem de crianças com dificuldades de aprendizagem e crianças com desordem coordenativa desenvolvimental. *Medicina (Ribeirao Preto. Online)*, 49(2), 160-174.

ZANELLA, L. W., DE SOUZA, M. S., & VALENTINI, N. C. (2018). Variáveis que podem explicar mudanças no desempenho motor de crianças com Desordem Coordenativa Desenvolvimental e Desenvolvimento Típico. *Revista da Educação Física/UEM*, 29(1).

ZHU, W., & KURZ, K. A. (1994). Rasch partial credit analysis of gross motor competence. *Perceptual and motor skills*, 79(2), 947-96.

## ANEXO 1 – Questionário socioeconômico – Critério de Classificação Econômica

**SISTEMA DE PONTOS****Variáveis**

	Quantidade				
	0	1	2	3	4 ou +
Banheiros	0	3	7	10	14
Empregados domésticos	0	3	7	10	13
Automóveis	0	3	5	8	11
Microcomputador	0	3	6	8	11
Lava louca	0	3	6	6	6
Geladeira	0	2	3	5	5
Freezer	0	2	4	6	6
Lava roupa	0	2	4	6	6
DVD	0	1	3	4	6
Micro-ondas	0	2	4	4	4
Motocicleta	0	1	3	3	3
Secadora roupa	0	2	2	2	2

**Grau de instrução do chefe de família e acesso a serviços públicos**

Escolaridade da pessoa de referência		
Analfabeto / Fundamental I incompleto		0
Fundamental I completo / Fundamental II incompleto		1
Fundamental II completo / Médio incompleto		2
Médio completo / Superior incompleto		4
Superior completo		7
Serviços públicos		
	Não	Sim
Água encanada	0	4
Rua pavimentada	0	2

**Cortes do Critério Brasil**


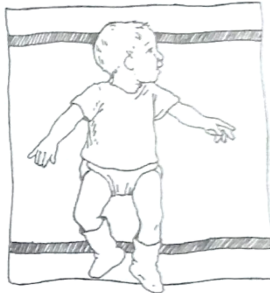
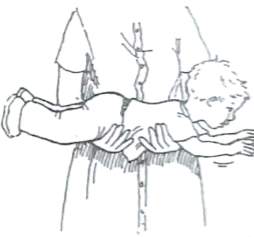
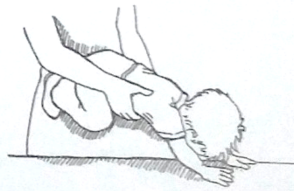
Classe	Pontos
A	45 - 100
B1	38 - 44
B2	29 - 37
C1	23 - 28
C2	17 - 22
D-E	0 - 16

**Estimativa para a Renda Média Domiciliar para os estratos do Critério Brasil**

Abaixo são apresentadas as estimativas de renda domiciliar mensal para os estratos sócio-econômicos. Os valores se baseiam na PNAD 2013 e representam aproximações dos valores que podem ser obtidos em amostras de pesquisas de mercado, mídia e opinião. A experiência mostra que a variância observada para as respostas à pergunta de renda é elevada, com sobreposições importantes nas rendas entre as classes. Isso significa que pergunta de renda não é um estimador eficiente de nível sócio-econômico e não substitui ou complementa o questionário sugerido abaixo. O objetivo da divulgação dessas informações é oferecer uma ideia de característica dos estratos sócio-econômicos resultantes da aplicação do Critério Brasil.

Estrato Sócio Econômico	Renda média Domiciliar
A	20.272,56
B1	8.695,88
B2	4.427,36
C1	2.409,01
C2	1.446,24
D - E	639,78
<b>TOTAL</b>	<b>2.876,05</b>

**ANEXO 2 – Exemplo de tarefas da escala motora grossa, subtteste de reflexos do PDMS-2**

Gross Motor Scales	
Reflexes	
<p><b>Item 1</b>    <b>Walking Reflex</b>                      Age        2 months                      Position    Held in standing position                      Procedure   Hold the child in a standing position, facing away from you, with your hands around his or her trunk under the arms. Tilt the child slightly forward. Brush the top of the child's feet against the edge of the table surface, then hold the child so his or her feet are resting on the table. Observe movement of the child's feet.                      Criteria    2 Child lifts 1 foot, then the other, in forward walking movement within 3 seconds.                      1 Child lifts 1 foot within 3 seconds.                      0 Child's feet and legs remain still.</p>	
<p><b>Item 2</b>    <b>Positioning Reflex</b>                      Asymmetrical Tonic Neck Reflex (Integrated)                      Age        4 months                      Position    Lying on back                      Procedure   Place the child on his or her back with head toward you. Turn the child's face so that the left cheek is parallel to the surface. Hold his or her head in that position for 3 seconds. While holding the head, observe the body's reaction. Repeat this procedure on the right side.                      Criteria    2 Child does not move his or her arms and legs as a result of head being turned.                      1 Child's arms and legs respond as described below, but the child can move arms and legs out of position while head is turned.                      0 Reflex is still present. When the child's face is turned to the left, the child's left arm and left leg extend while his or her right arm and right leg flex. When the child's face is turned to the right, the child's right arm and right leg extend while his or her left arm and left leg flex. Child's arms and legs remain in position while head is turned. Reflex disappears by 6 months.</p>	
<p><b>Item 3</b>    <b>Landau Reaction</b>                      Age        6 months                      Position    Suspended horizontally                      Procedure   Support the child in a suspended horizontal position, stomach toward the floor. Hold the child with your hands under his or her chest and stomach and with the child's side toward you. Observe the child's head, trunk, hips, and legs.                      Criteria    2 Child raises head above horizontal plane, extends trunk, and symmetrically raises hips and legs into full extension.                      1 Child extends head above plane and extends trunk but hips and legs remain below horizontal.                      0 Child's head and hips remain below horizontal.</p>	
<p><b>Item 4</b>    <b>Protecting Reaction—Forward</b>                      Age        6 months                      Position    Suspended                      Procedure   For this item, you can either kneel on the floor or stand facing a table so that when the child is tilted forward, he or she can reach the surface (either floor or table) with his or her hands. Suspend the child by holding your hands around upper trunk, under his or her arms. Child's stomach is parallel to the floor and buttocks are toward you. Quickly tilt the child's head toward the surface and observe his or her arm movements.                      Criteria    2 Child extends arms, straightens elbows, and bears weight on open palms.                      1 Child extends arms or puts hands on surface, elbows bent, but doesn't bear weight.                      0 Child does not extend arms or put palms on surface.</p>	

**ANEXO 3 - Questionário para os pais – Exemplo de questões sobre a criança e o contexto**

1. NOME DA CRIANÇA: \_\_\_\_\_

2. Data de nascimento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ 3. Sexo: ( ) masculino ( ) feminino 4. Cor: ( ) Negro ( ) Pardo ( ) Amarelo ( ) Branco

5. Escola da criança: \_\_\_\_\_

6. NOME DA MÃE: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sabe ler e escrever? ( ) não ( ) sim Escolaridade: \_\_\_\_\_

Outros filhos? ( ) não ( ) sim – quantos? \_\_\_\_ idades: \_\_\_\_\_

7. NOME DO PAI: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sabe ler e escrever? ( ) não ( ) sim Escolaridade: \_\_\_\_\_

Outros filhos? ( ) não ( ) sim – quantos? \_\_\_\_ idades: \_\_\_\_\_

8. Responda essa questão se o cuidador principal não for a mãe ou pai: Idade: \_\_\_\_\_  
Sabe ler e escrever? ( ) não ( ) sim

9. Principal responsável pela renda familiar:  
( ) Pai da criança ( ) Mãe da criança ( ) Avô da criança ( ) Avó da criança ( ) Outros  
Quem? \_\_\_\_\_

**ANEXO 4 - Exemplos de escala para conversão de pontuação bruta da PDMS-**

2

Converting Subtest Raw Scores to Percentiles and Standard Scores

Age: 15-30 Days

Percentile Rank	PDMS-2 Subtests					Standard Scores
	Reflexes	Stationary	Locomotion	Grasping	Visual-Motor	
<1						1
<1						2
1						3
2						4
5						5
9		0	0	0	0	6
16		1-2	1	1	1	7
25		3-4	2	2	2	8
37		5-6	3	3	3	9
50	0	7-9	4-5	4-5	4	10
63	1	10-12	6-7	6-8	5-7	11
75	2	13-15	8-11	9-11	8-12	12
84	3	16-18	12-16	12-14	13-16	13
91	4-5	19-21	17-22	15-19	17-19	14
95	6-7	22-24	23-27	20-24	20-22	15
98	8-10	25-26	28-33	25-28	23-28	16
99	11-12	27-29	34-39	29-31	29-34	17
>99	13	30-31	40-47	32-33	35-39	18
>99	14	32-33	48-54	34-35	40-45	19
>99	15-16	>33	>54	>35	>45	20



### APÊNDICE A - Termo de consentimento institucional

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano  
Grupo de avaliações e Intervenções Motoras



---

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - INSTITUIÇÃO

O Grupo de Avaliações e Intervenções Motoras (GAIM) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob orientação da professora PhD. Nadia Cristina Valentini, convida a instituição de ensino \_\_\_\_\_ para participar de pesquisa relacionada ao desenvolvimento motor de crianças com idades entre 4 meses e 6 anos durante o ano de 2016/2017.

As atividades programadas preveem a avaliação de habilidades motoras de manipulação de objetos (exemplo para bebês e crianças até 2 anos: brincar com chocalhos, bolas; exemplo para crianças maiores de 3 anos: receber uma bola, chutar), de locomoção (exemplo para bebês e crianças até 2 anos: movimentos de engatinhar, mudança de postura; exemplo para crianças maiores de 3 anos: correr, saltar), equilíbrio (exemplo para bebês e crianças até 2 anos: equilíbrio sentado; exemplo para crianças maiores de 3 anos: equilibrar em uma perna), estado nutricional (exemplo: peso, estatura). Entendo que as avaliações ocorrerão na escola e no período do turno escolar das crianças envolvidas, sem que sejam prejudicadas as atividades escolares desenvolvidas. As avaliações acontecerão de forma individual ou em duplas em um ambiente calmo especialmente preparado para este fim.

Os resultados deste estudo podem ser publicados, mas o nome da instituição, assim como o nome dos alunos envolvidos não serão revelados. A orientadora Prof<sup>ª</sup> Nadia Cristina Valentini manterá sigilo sobre os registros, sendo responsável pelo armazenamento dos dados. Os dados serão armazenados no laboratório de pesquisa da professora, localizado na ESEFID/UFRGS, durante o período de 5 anos. Após esse período as imagens e/ou vídeos serão excluídos/apagados.

Em casos de possíveis imprevistos, esperamos o cuidado necessário dos responsáveis pela pesquisa. Compreendo também que as pesquisadoras serão responsáveis pelos possíveis custos referentes à pesquisa. As pesquisadoras estão cientes que as atividades poderão influenciar na rotina diária de alguns professores durante as semanas do estudo, portanto, colocam-se a disposição para qualquer esclarecimento.

Fui informado que a instituição não será remunerada pela participação na pesquisa podendo, a qualquer momento, retirar o consentimento por qualquer motivo e sem nenhum prejuízo para a instituição ou para os demais participantes da pesquisa.

Sob estas condições

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pela instituição de ensino \_\_\_\_\_ no turno \_\_\_\_\_, autorizo a realização da pesquisa. Recebi informações a respeito da avaliação que será realizada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim desejar. O Grupo de Avaliações e Intervenções Motoras sob a orientação da Prof<sup>a</sup> PhD. Nadia Cristina Valentini, certificou-me de que todos os dados desta pesquisa referentes à instituição e aos alunos serão confidenciais.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável pela Instituição

\*\*\*\*\*

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO REALIZADOR DA PESQUISA**

Expliquei o objetivo, os riscos e benefícios e a natureza da pesquisa. Esclareci todas as dúvidas dos participantes da pesquisa. O participante compreendeu e aceitou participar da pesquisa.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora responsável

\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Assinatura da professora orientadora

\_\_\_\_\_  
Data



**Telefones para contato e esclarecimentos:**

*Orientadora* Prof<sup>a</sup> PhD Nadia Cristina Valentini – (51) 3308.5856

*Pesquisadora responsável* Ms. Larissa Wagner Zanella – (51) 3308.5856 ou (51) 8445.6567

## APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido para pais ou responsáveis legais

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA  
Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano  
Grupo de avaliações e Intervenções Motoras



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO AOS RESPONSÁVEIS LEGAIS DA CRIANÇA

O Grupo de Avaliações e Intervenções Motoras (GAIM) da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança (ESEFID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob orientação da professora PhD. Nadia Cristina Valentini, pede a participação de meu filho(a) (ou protegido legal) em pesquisa relacionada ao desenvolvimento motor infantil a ser desenvolvida na escola durante o ano de 2016/2017.

A participação de meu filho(a) (ou protegido legal) será através da participação em atividades motoras (como por exemplo, brincar com bolas ou chocalhos, engatinhar ou correr, equilibrar-se sentado ou em pé) e avaliação do estado nutricional (ex.: peso e estatura). Entendo que a avaliação motora ocorrerá na escola e no período do turno escolar do meu filho(a) (ou protegido legal), sem que sejam prejudicadas as atividades escolares desenvolvidas. A avaliação acontecerá de forma individual ou em duplas, em um ambiente calmo especialmente preparado para este fim.

Os resultados do estudo da pesquisa podem ser publicados, mas o nome e a identidade de meu filho(a) (ou protegido legal) não serão revelados. A orientadora Prof<sup>a</sup> Nadia Cristina Valentini manterá sigilo sobre os registros de meu filho(a) (ou protegido legal), sendo responsável pelo armazenamento dos dados. Os dados serão armazenados no laboratório de pesquisa da professora, na ESEFID/UFRGS, durante o período de 5 anos. Após esse período as imagens/vídeos serão excluídos/apagados.

Em caso de possíveis imprevistos, como uma entorse ou desconforto (calor, cansaço para a realização das atividades), espero o cuidado necessário dos responsáveis pela pesquisa. Fui informado que não serei remunerado pela participação do meu filho(a) (ou protegido legal) na pesquisa podendo, a qualquer momento, retirar meu consentimento por qualquer motivo e sem nenhum prejuízo para mim ou para meu filho(a) (ou protegido legal). Compreendo que os pesquisadores se comprometem a explicar para meu filho(a) (ou protegido legal) como será a sua participação na pesquisa, não sendo obrigatória a sua participação, podendo a criança se recusar a participar em qualquer momento.

Sob estas condições, autorizo a participação do meu filho(a) (ou protegido legal) **(nome da criança)** a participar deste estudo. Recebi informações a respeito da avaliação que será realizada e esclareci minhas dúvidas. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se eu desejar. Fui certificado de que todos os dados desta pesquisa referentes ao meu filho(a) (ou protegido legal) serão confidenciais, assim como suas atividades escolares não serão prejudicadas em razão desta pesquisa e terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa a qualquer momento.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
**Assinatura do Responsável**



**Telefones para contato e esclarecimentos:**

*Orientadora* Prof<sup>a</sup> PhD Nadia Cristina Valentini – (51) 3308.5856

*Pesquisadora responsável* Ms. Larissa Wagner Zanella – (51) 3308.5856 ou  
(51) 8445.6567