

MOVEMENT ASSESSMENT BATTERY FOR CHILDREN-SECOND EDITION: ADEQUAÇÃO TEÓRICA DO MODELO DO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO MOTORA

Movement assessment battery for children-second edition: theoretical adequacy of a motor assessment instrument

Patrik Felipe Nazario^a , Luciana Ferreira^b , Jorge Both^c , José Luiz Lopes Vieira^{d,*} 

RESUMO

Objetivo: Investigar a adequabilidade do modelo teórico do instrumento de avaliação motora *Movement Assessment Battery for Children-Second Edition*.

Métodos: Participaram do estudo 582 crianças, de ambos os sexos com idade entre 3 e 5 anos da cidade de Maringá, Paraná, no período de maio/2014 a junho/2015. Para analisar os dados, utilizou-se a estatística descritiva e inferencial.

Resultados: As evidências obtidas por meio da análise fatorial exploratória indicaram a presença de dois fatores. Essa opção foi a que melhor se ajustou ao modelo explicativo. Com isso, foi necessário reagrupar as tarefas motoras das dimensões “lançar e receber” e “equilíbrio” em apenas uma dimensão. Destaca-se que a tarefa motora “caminho da bicicleta” não se adequou ao modelo, pois apresentou carga fatorial baixa e negativa nas dimensões analisadas. Na análise fatorial confirmatória, observaram-se índices de ajustamento adequados para o modelo testado, a qual confirmou o não enquadramento da tarefa motora “caminho da bicicleta” na dimensão original.

Conclusões: Após a retirada da tarefa motora “caminho da bicicleta”, o modelo ajustado de dois fatores parece ser o mais adequado para avaliar o desempenho motor das crianças participantes do estudo.

Palavras-chave: Atividade motora; Avaliação educacional; Psicometria; Criança, pré-escolar.

ABSTRACT

Objective: To investigate the adequacy of the theoretical model of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC-2) instrument.

Methods: 582 children, of both sexes, aged between 3 and 5 years and residents in the city of Maringá (state of Paraná, Southern Brazil) participated in the study. Data were collected from May/2014 to June/2015 and analyzed using descriptive and inferential statistics.

Results: The evidence obtained from exploratory factor analysis indicated the presence of two factors, which was the option that best fitted the explanatory model. Hence, it was necessary to regroup the motor tasks of the dimensions “Aiming & catching” and “Balance” into only one dimension. It is noteworthy that the “Bicycle trail” motor task did not fit the model, as it presented a low and negative factor load in the analyzed dimensions. In the confirmatory factor analysis, adequate adjustment indices were observed for the tested model, which confirmed the non-classification of the “Bicycle trail” motor task in the original dimension.

Conclusions: After removing the “Bicycle trail” motor task, the adjusted two-factor model seems to be the most appropriate to assess the motor performance of children participating in the study.

Keywords: Motor activity; Educational measurement; Psychometrics; Child; Child, preschool.

*Autor correspondente. E-mail: jllopesvieira@gmail.com (J.L.L. Vieira).

^aUniversidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

^bUniversidade do Estado do Paraná, Paranavaí, PR, Brasil.

^cUniversidade Estadual de Londrina. Londrina, PR, Brasil.

^dUniversidad Católica del Maule, Talca, Chile.

Recebido em 18 de junho de 2020; aprovado em 06 de setembro de 2020.

INTRODUÇÃO

A validade e a fidedignidade dos testes motores, utilizados para discriminar o desempenho motor de crianças típicas e atípicas, são fundamentais no que diz respeito à qualidade do instrumento. Com base nessa concepção, um instrumento de medida deve apresentar validade e precisão.^{1,2}

Ainda não existe consenso acerca de uma avaliação motora “padrão-ouro”. Contudo estudos³⁻⁵ apontam que o *Movement Assessment Battery for Children-Second Edition* (MABC-2) é um dos testes utilizados no mundo para identificar crianças com desordem coordenativa desenvolvimental (DCD).^{3,6,7} Esse instrumento de avaliação motora tem sido empregado na América do Norte,^{8,9} Grécia,^{10,11} Japão,¹² Holanda¹³ e Brasil.^{5,14,15}

Embora utilizado mundialmente, problemas psicométricos decorrentes do uso do MABC-2 foram apontados, por exemplo, na Alemanha. Wagner, Kastner, Petermann e Börs,¹⁶ ao analisarem a validade fatorial do teste MABC-2 para crianças de 7 a 10 anos, encontraram um modelo problemático em quatro tarefas motoras, confirmando dúvidas sobre as validades discriminante e convergente. Na China,¹⁷ os autores concluíram que a reprodutibilidade e a validade da banda 1 do MABC-2 foram fracas, salientando a necessidade de ajustar parte dos itens para melhorar as propriedades psicométricas do teste quando aplicado em crianças chinesas de 3 a 6 anos. No Brasil,¹⁸ a análise da multidimensionalidade do MABC-2 para crianças de 7–10 indicou que a exclusão de três subtestes apresentou um modelo mais bem ajustado. Portanto existe uma lacuna na literatura, principalmente no Brasil, em se tratando de uma análise de adequação detalhada do MABC-2 para crianças de 3 a 5 anos. Esse pressuposto foi elucidado por Brown e Lalor,¹⁹ quando revisaram o MABC-2 e argumentaram que existem questões com relação ao contexto, à tradução dos itens e à avaliação de uma faixa etária de cada vez.

Os estudos de avaliação motora que utilizam o MABC-2 apresentam uma característica comum, a utilização dos escores padrão, que são oriundos do processo de validação do instrumento com base em uma amostra do Reino Unido. Ressalta-se que, no manual do MABC-2,²⁰ não são demonstradas evidências relacionadas à validade de construto. A validade de conteúdo foi realizada por julgamento de uma comissão de avaliação baseada nas tarefas motoras da primeira versão do MABC.¹⁹ As implicações dos aspectos mencionados demonstram a necessidade de reestruturação do teste,¹⁸ a retirada de algum(s) item(s) do teste¹⁷ e a provável redução da frequência de erro na classificação final de diagnóstico de DCD em crianças avaliadas.²¹ Sendo assim, o presente estudo investigou a adequabilidade do modelo teórico do instrumento de avaliação motora MABC-2 em crianças brasileiras de 3 a 5 anos.

MÉTODO

A população possível do estudo no ano de 2014 era de 6.278 crianças, com idades entre 3 e 5 anos matriculadas nos 54 centros municipais de educação infantil (CMEI). Em seguida, a cidade de Maringá, Paraná, foi dividida em quatro regiões (noroeste, nordeste, sudoeste e sudeste), e sorteou-se um CMEI de cada região, com exceção da região noroeste, para a qual foi adicionado mais um CMEI por ser a região com maior número de crianças, totalizando cinco CMEI. Para obter uma amostra representativa, utilizando a fórmula de Richardson²² e considerando 5% de erro amostral e confiabilidade de 95%, seriam necessárias 362 crianças. O método de seleção das crianças em cada CMEI foi probabilístico aleatório simples, sendo a amostra final composta de 582 crianças (304 meninos e 278 meninas), com idades entre 36 e 71 meses (média=50,0, DP=9,3).

A MABC-2, de Henderson, Sugden e Barnett,²⁰ foi utilizada para verificar o desempenho motor das crianças. As tarefas motoras são agrupadas nas seguintes categorias: (1) destreza manual, contendo as atividades de colocar moedas no cofre, costurar cubos e fazer o caminho da bicicleta; (2) lançar e receber, envolvendo atividades de agarrar um saco de feijão e lançar o saco de feijão em um alvo; (3) equilíbrio, com atividades de equilíbrio sobre uma perna, caminhar com os calcanhares elevados e saltar sobre tapetes. Para este estudo, utilizou-se a banda 1 do instrumento. Os dados brutos são mensurados em escala temporal ou número de erros/acertos.

Para coletar os dados, as pesquisadoras, que eram profissionais da educação física, foram treinadas durante um mês, duas vezes por semana, nos domínios das distintas tarefas do MABC-2. A confiabilidade intra e interavaliadores foi estabelecida para cada tarefa do teste pelo coeficiente de correlação intraclasse (CCI), com intervalo de confiança de 95% (IC95%). De modo geral, os resultados mostraram correlações muito fortes (CCI 0,91≤0,99; p<0,001) e fortes (0,75≤0,90; p<0,001) tanto intra quanto interavaliadores.

A pesquisa foi aprovada no Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade (Protocolo nº 35712011), autorizado pela Secretaria de Educação (SEDUC), com preenchimento do termo de consentimento livre e esclarecido pelos pais ou responsáveis. Após o sorteio das escolas, agendaram-se as coletas de dados realizadas nos CMEI, sendo cada criança avaliada individualmente, por 20 minutos.

Os dados brutos foram inicialmente analisados por meio da estatística descritiva. Para alinhar a classificação do desempenho motor em cada tarefa motora na lógica de que quanto maior o número bruto menor o desempenho motor da criança, as tarefas motoras foram avaliadas por meio do número de acerto/erro e tabuladas de acordo com o número de erros. Após esse procedimento, os dados brutos foram transformados em

escores Z, padronizando a métrica das tarefas motoras. Para transformar estes escores Z em uma escala conveniente de análise, aplicou-se a fórmula a seguir para converter os dados em escores padrões com média 10 e desvio padrão (DP) de 3: novo escore padrão=(escore Z)*(novo DP)+nova média. Essa transformação segue os mesmos procedimentos realizados na padronização original do teste, na qual os escores variam de 1 a 19.²⁰ Para verificar o desempenho total das crianças, os escores de cada tarefa motora da nova padronização foram somados, resultando em uma escala com escores variando de 67 a 139 e percentuais de 0,05 a 99,50, respectivamente.

Para evitar problemas de sensibilidade e normalidade dos dados na análise fatorial, considerou-se que itens com assimetria e curtose maiores do que 3 e 7, respectivamente, seriam problemáticos para análises, conforme indicado por Marôco.²³ Contudo todos os itens atenderam ao critério supracitado. Para identificar os casos extremos multivariados, empregou-se a distância de Mahalanobis, sendo excluídos os valores superiores ao nível de significância adotada, considerando os graus de liberdade do modelo (gl=9).

A confiabilidade, capacidade de um instrumento produzir resultados confiáveis em diferentes situações, foi verificada usando o alpha de Cronbach e a confiabilidade compósita, que devem estar acima de 0,7 para serem considerados aceitáveis.²³ Ainda, realizou-se a consistência interitem para tarefas motoras similares direcionadas para o mesmo objetivo/dimensão.²⁴

Para investigar a estrutura interna da escala, empregou-se a análise fatorial exploratória (AFE) para reduzir as variáveis em fatores com variâncias similares. Determinou-se o número de fatores a serem testados no modelo por meio dos autovalores (valores maiores do que 1,00, conforme o critério de Kaiser), da análise do *screen plot*, das comunalidades e da interpretabilidade fatorial (modelo com

fundamentação teórica). A AFE usou o método *unweighted least squares* (ULS), indicado para dados não normais, com a rotação *Direct Oblimin*, quando existe correlação entre fatores, e o ponto de corte de 0,40 foi estabelecido para as cargas fatoriais incluídas no modelo.²³ A matriz correlacional utilizada no modelo foi obtida pela matriz de correlação de Pearson.²³

Os modelos elucidados na AFE foram testados na análise fatorial confirmatória (AFC). Esse procedimento avalia o ajuste e a adequabilidade do modelo por meio de indicadores de qualidade, cargas fatoriais e confiabilidade individual do item. O método de estimação utilizado foi o ULS, pela não normalidade dos dados. Os indicadores de qualidade do modelo empregados foram: qui-quadrado, *Root Mean Square Error of Approximation* [RMSEA] (valores menores do que 0,05 são considerados adequados); *Comparative Fit Index* [CFI] (valores superiores a 0,95 são aceitáveis como boa adequabilidade); *Goodness-of-fit Index* [GFI] e *Adjusted Goodness of Fit Index* [AGFI] (valores superiores a 0,90 são aceitáveis); *Tucker-Lewis Index* [TLI] (aceitável quando o valor é acima de 0,97); *Akaike Information Criteria* [AIC], *Bayesian Information Criteria* [BIC] e *Expected Cross-Validation Index* [MECVI] (valores baixos indicam um modelo melhor quando comparado com outros).²³ A variância extraída média para cada construto foi verificada conforme sugerido por Marôco.²³

RESULTADOS

A análise descritiva dos resultados realizada por meio de média, DP, percentual e valores mínimos e máximos retrata as crianças que recusaram realizar alguma tarefa motora (Tabela 1). Destaca-se que as crianças apresentaram maior recusa em realizar a tarefa “caminho da bicicleta” (5,3%).

Tabela 1 Análise descritiva dos escores brutos das variáveis do Movement Assessment Battery for Children-2.

	Dimensão	n	Recusas (%)	Média±DP	Mínimo	Máximo
DM1a	Destreza manual	576	1,0	14,0 ± 6,0	7	80
DM1b		573	1,5	16,2 ± 6,2	8	80
DM2		561	3,6	49,2 ± 17,9	9	121
DM3		551	5,3	7,6 ± 6,7	0	21
LR1	Lançar e receber	579	0,5	6,4 ± 2,6	0	10
LR2		578	0,6	4,4 ± 2,1	0	10
EQ1a	Equilíbrio	573	1,5	9,3 ± 8,4	0	30
EQ1b		573	1,5	8,7 ± 8,0	0	30
EQ2		575	1,2	10,5 ± 4,7	0	15
EQ3		576	1,0	4,0 ± 1,4	0	5

DP: desvio padrão; a: membro preferido; b: membro não preferido; DM1: colocar moedas no cofre (segundos); DM2: costurar cubos (segundos); DM3: caminho da bicicleta (erros); LR1: receber saco de feijão (acertos); LR2: lançar saco de feijão (acertos); EQ1: equilíbrio sobre uma perna (segundos); EQ2: caminhar na ponta dos pés (acertos); EQ3: saltar sobre tapetes (acertos).

Após verificar o nível de recusas, optou-se por fragmentar a análise com o propósito de investigar o sexo e a idade das crianças que se recusaram a realizar alguma tarefa motora proposta pelo MABC-2 (Tabela 2). Vale ressaltar que 100% das crianças que se recusaram a realizar a tarefa “caminho da bicicleta” (DM3) tinham 3 anos e que os meninos foram os que apresentaram maiores índices de recusas (68%). No geral, as crianças de 3 anos foram as que mais se recusaram a realizar as tarefas, representando 86% das recusas.

Após as análises preliminares, optou-se por retirar todos os casos de recusas do banco de dados, reduzindo a amostra para 520 crianças. Além disso, verificaram-se casos de *outliers* por meio da distância de Mahalanobis, sendo retiradas do banco de dados mais quatro crianças. Por fim, analisaram-se 516 crianças nas etapas seguintes. A Tabela 3 apresenta média, DP e valores mínimos e máximos dos novos escores padrão, ajustados com base na amostra selecionada, para as dez tarefas motoras.

Para verificar a afinidade das tarefas motoras entre si e com as dimensões, realizou-se análise de correlação de Spearman. Os resultados estão apresentados na Tabela 4.

As tarefas das dimensões lançar e receber e equilíbrio estão correlatas entre si. Contudo, na dimensão destreza manual, a tarefa caminho da bicicleta (DM3) apresenta baixa correlação com a tarefa costurando cubos (DM2). Quando observadas as correlações das tarefas motoras com os escores das dimensões, constatou-se que as tarefas de lançar e receber e equilíbrio estão correlacionadas entre si, porém estão correlacionadas

Tabela 3 Média, desvio padrão, mínimo e máximo dos novos escores padronizados.

	Dimensão	Média±DP	Mínimo	Máximo
DM1a	Destreza manual	9,8±2,2	6	19
DM1b		9,9±2,6	2	19
DM2		10,0±2,9	3	19
DM3		9,9±2,9	6	18
Escore da dimensão destreza manual		29,8±5,9	17	48
LR1	Lançar e receber	10,0±2,9	2	13
LR2		10,0±2,9	3	17
Escore da dimensão lançar e receber		20,0±4,9	6	31
EQ1a	Equilíbrio	10,0±3,0	6	17
EQ1b		10,0±3,0	6	17
EQ2		10,0±2,9	2	12
EQ3		10,0±2,9	1	12
Escore da dimensão equilíbrio		30,0±6,3	12	42
Somatório dos escores das dimensões		79,9±9,3	51	108

DP: desvio padrão; a: membro preferido; b: membro não preferido; DM1: colocar moedas no cofre (segundos); DM2: costurar cubos (segundos); DM3: caminho da bicicleta (erros); LR1: receber saco de feijão (acertos); LR2: lançar saco de feijão (acertos); EQ1: equilíbrio sobre uma perna (segundos); EQ2: caminhar na ponta dos pés (acertos); EQ3: saltar sobre tapetes (acertos).

Tabela 2 Número total, por sexo e idade, de crianças que se recusaram a fazer alguma tarefa motora do instrumento de avaliação motora Movement Assessment Battery for Children-2.

Dimensões do instrumento	Tarefas	n recusa total	Sexo		Idade (anos)		
			Menino n (%)	Menina n (%)	3 n (%)	4 n (%)	5 n (%)
Destreza manual	DM1a	6	5 (83)	1 (17)	3 (50)	2 (33)	1 (17)
	DM1b	9	6 (67)	3 (33)	8 (89)	-	1 (11)
	DM2	21	14 (67)	7 (33)	16 (76)	5 (24)	-
	DM3	31	21 (68)	10 (32)	31 (100)	-	-
Lançar e receber	LR1	3	2 (67)	1 (33)	3 (100)	-	-
	LR2	4	2 (50)	2 (50)	4 (100)	-	-
Equilíbrio	EQ1a	9*	7 (78)	2 (22)	9 (100)	-	-
	EQ1b	9*	7 (78)	2 (22)	9 (100)	-	-
	EQ2	7	6 (86)	1 (14)	7 (100)	-	-
	EQ3	6	3 (50)	3 (50)	6 (100)	-	-
TOTAL		63	40 (63)	23 (37)	54 (86)	7 (11)	2 (3)

a: membro preferido; b: membro não preferido; DM1: colocar moedas no cofre (segundos); DM2: costurar cubos (segundos); DM3: caminho da bicicleta (erros); LR1: receber saco de feijão (acertos); LR2: lançar saco de feijão (acertos); EQ1: equilíbrio sobre uma perna (segundos); EQ2: caminhar na ponta dos pés (acertos); EQ3: saltar sobre tapetes (acertos); *mesmo grupo de crianças.

negativamente com a dimensão destreza motora. Esses resultados indicam a possibilidade de haver apenas duas dimensões destacadas, e, mesmo assim, não há correlação entre as duas dimensões.

Quanto às análises fatoriais exploratória e confirmatória do instrumento MABC-2, inicialmente verificaram-se os valores de confiabilidade interna geral e por dimensão (alfa de Cronbach) com base nos dados brutos. Os resultados apresentaram valores abaixo de 0,7, indicando baixa confiabilidade do instrumento para a amostra. A AFE inicial indicou a existência de possíveis três fatores. Contudo não havia consonância com o modelo teórico proposto originalmente.²⁰ Constatou-se que algumas tarefas estavam alocadas em dimensões cuja denominação não se adequava ao conteúdo da dimensão proposta no teste. Ainda, a tarefa “caminho da bicicleta” apresentou carga

fatorial negativa em todos os fatores e foi retirada da análise, conforme indícios salientados na análise de correlação. Com isso, a AFE evidenciou dois fatores passíveis de explicarem a variância dos dados, os quais foram nomeados conforme proposto originalmente. De fato, observou-se que os itens das dimensões lançar e receber e equilíbrio agruparam-se em um único fator. Na Tabela 5, demonstram-se os índices das análises fatoriais com três e dois fatores (sem a tarefa “caminho da bicicleta”) e da AFC. Na Figura 1, é apresentado o modelo bifatorial do MABC-2 ajustado para a amostra.

Os pesos fatoriais estandardizados de cada item do modelo ajustado ficaram entre 0,38 e 0,89 e foram estatisticamente significativos ($p < 0,001$). Ressalta-se que o modelo ficou mais bem ajustado após a correlação entre os erros “e4” e “e5” (tarefa de lançar e receber), erros “e6” e “e7”

Tabela 4 Correlação entre as tarefas e as dimensões do instrumento de avaliação motora Movement Assessment Battery for Children-2.

	DM1a	DM1b	DM2	DM3	LR1	LR2	EQ1a	EQ1b	EQ2	EQ3	DM	LR	EQ
DM1a	-										0,67*	-0,24*	0,16
DM1b	0,79*	-									0,63*	0,01	0,05
DM2	0,58*	0,54*	-								0,83*	-0,24*	-0,18*
DM3	-0,04	-0,08	0,20*	-							0,52*	-0,42*	-0,45*
LR1	-0,02	-0,01	-0,23*	-0,39*	-						-0,28*	0,80*	0,40*
LR2	-0,01	0,05	-0,15*	-0,31*	0,36*	-					-0,20*	0,82*	0,30*
EQ1a	0,04	0,05	-0,15*	-0,47*	0,33*	0,28*	-				-0,25*	0,36*	0,67*
EQ1b	-0,01	0,03	-0,26*	-0,49*	0,35*	0,25*	0,71*	-			-0,33*	0,35*	0,68*
EQ2	-0,01	0,00	-0,15*	-0,28*	0,30*	0,23*	0,43*	0,46*	-		-0,20*	0,33*	0,79*
EQ3	-0,05	-0,00	-0,09*	-0,23*	0,22*	0,19*	0,19*	0,19**	0,25*	-	-0,18*	0,24*	0,62*

** $p < 0,01$; a: membro preferido; b: membro não preferido; DM1: colocar moedas no cofre (segundos); DM2: costurar cubos (segundos); DM3: caminho da bicicleta (erros); LR1: receber saco de feijão (acertos); LR2: lançar saco de feijão (acertos); EQ1: equilíbrio sobre uma perna (segundos); EQ2: caminhar na ponta dos pés (acertos); EQ3: saltar sobre tapetes (acertos); DM: dimensão destreza motora; LR: dimensão lançar e receber; EQ: dimensão equilíbrio.

Tabela 5 Índices da análise fatorial exploratória e confirmatória.

AFE							
Nº Fator	KMO	Carga Fatorial	Comunalidades	Variância explicada	RMSR	TLI	RMSEA
3	0,72	0,28–0,89	0,15–0,78	61%	0,03	0,92	0,07
2*	0,70	0,35–0,86	0,12–0,75	52%	0,06	0,84	0,10
AFC							
Nº Fator	qui-quadrado (Df)	GFI/AGFI	RMSEA	TLI	CFI	RMR	Carga Fatorial
2*	80,32 (23)	0,96/0,93	0,07	0,92	0,95	0,56	0,38–0,89

AFE: análise fatorial exploratória; AFC: análise fatorial confirmatória; KMO: Kaiser-Meyer-Olkin; RMSR: Root Mean Square of the Residuals; TLI: Tucker Lewis Index of factoring reliability; RMSEA: Root Mean Square Error of Approximation; GFI/AGFI: Goodness of Fit Index/Adjusted Goodness-of-Fit Index; CFI: Comparative Fit Index; RMR: Root Mean Square; *sem a tarefa motora “caminho da bicicleta”.

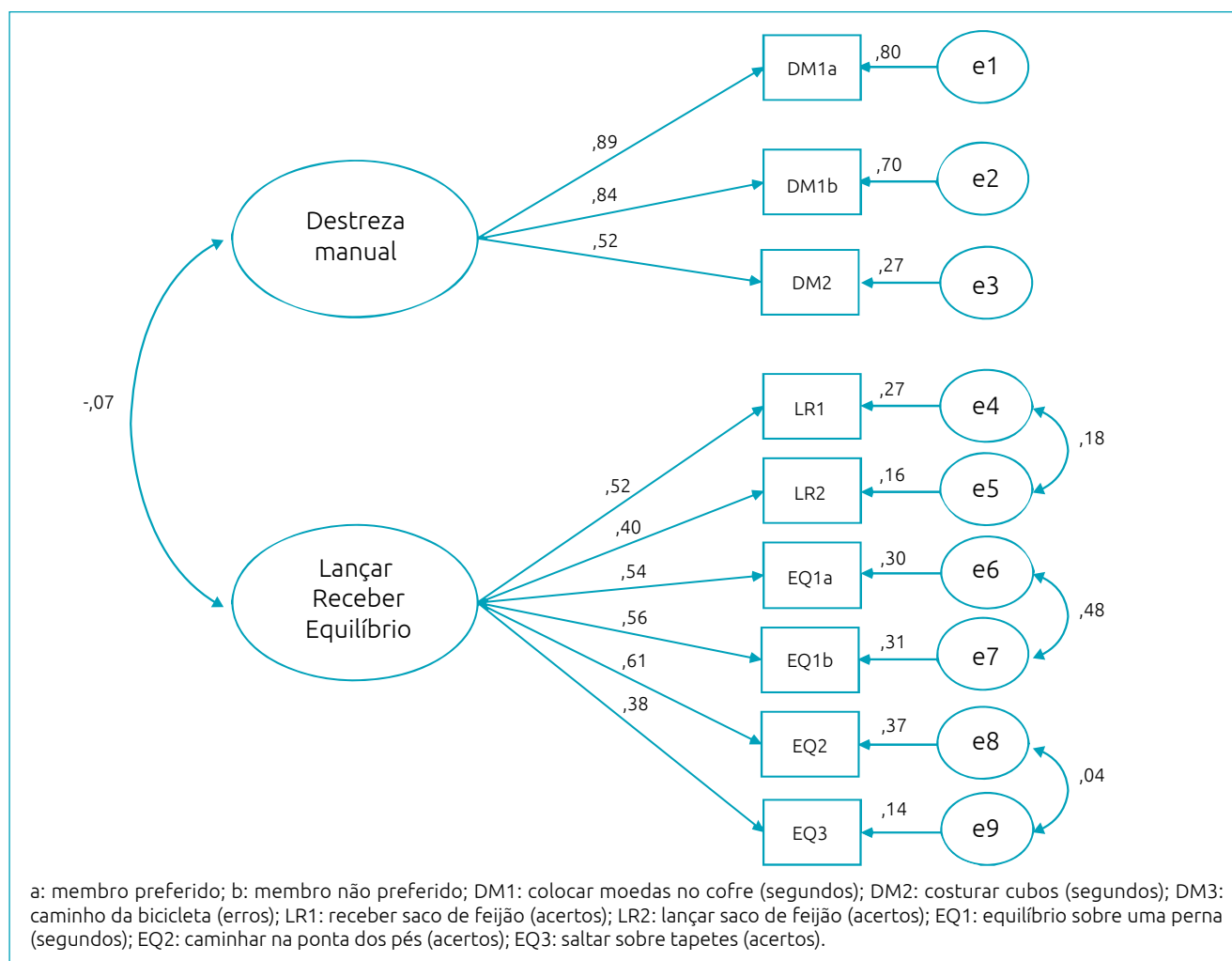


Figura 1 Modelo bifatorial do Movement Assessment Battery for Children-2 ajustado para uma amostra de 516 crianças.

(equilíbrio sobre perna dominante e não dominante) e “e8” e “e9” (caminhar na ponta dos pés e saltar sobre tapetes). Essas correlações se justificam teoricamente por avaliarem conceitualmente as mesmas habilidades motoras. Conforme indícios elucidados com base na matriz de correlação das tarefas motoras, o modelo teórico mais adequado indica a não relação interconstrutos no MABC-2, para a amostra. A validade convergente dos construtos foi de 0,75 (destreza manual) e 0,50 (lançar, receber e equilíbrio), valores estes acima do recomendado na literatura.²¹

DISCUSSÃO

A estrutura fatorial do modelo teórico do instrumento de avaliação motora (MABC-2) proposto originalmente por Henderson et al.²⁰ não se adequou à amostra do estudo. Evidenciou-se que a tarefa “caminho da bicicleta” não se ajustou ao modelo explicativo, sendo excluída do modelo ajustado. Essa tarefa motora

representava o maior desafio para as crianças, pelo alto número de recusas e pelo baixo desempenho motor alcançado (Tabela 2). Assim, é plausível inferir que a habilidade em questão estava impactando negativamente o resultado final da avaliação, colocando as crianças em situação de DCD, visto que as médias das tarefas motoras não são ponderadas de acordo com seu grau de dificuldade na classificação final. Salienta-se que não foi encontrado estudo que considerasse a questão de ponderar, com base na dificuldade, as tarefas motoras do MABC-2.

As evidências elucidadas, com relação ao baixo desempenho motor na tarefa motora “caminho da bicicleta”, são similares às encontradas em estudos na Alemanha,¹⁶ Holanda¹³ e China,¹⁷ os quais destacaram que a tarefa “caminho da bicicleta” apresentou problemas de adequação. No estudo realizado na China, os autores retiraram a tarefa motora “caminho da bicicleta” do conjunto de habilidades, e o ajustamento do modelo explicativo ficou adequado, fato similar a esta pesquisa. O estudo conduzido na Holanda por Smits-Engelsman et al.¹³ evidenciou que

crianças de 3 anos de idade tiveram dificuldades na realização da tarefa “caminho da bicicleta”, tarefa esta que apresentou o maior número de recusas nesta amostra. Esses indícios apontam para uma possível inadequação dessa tarefa motora para crianças de 3 anos de idade.

Uma questão relevante acerca dos estudos que investigaram o modelo fatorial e conduziram análises confirmatórias é que usualmente os autores utilizam para conduzir as análises os escores que foram padronizados com base na amostra original de 1.172 crianças. No Brasil, Valentini et al.²⁵ afirmaram a confiabilidade e a validade do instrumento MABC-2 para crianças brasileiras de 3 a 13 anos, contudo com base nos escores padronizados na amostra original.

Na AFC, verificou-se que a tarefa “saltar sobre tapetes” teve peso fatorial baixo na dimensão lançar, receber e equilíbrio. Essa evidência vai ao encontro do estudo realizado na China com 1.823 crianças da mesma faixa etária.¹⁷ Contudo, no modelo ajustado à amostra, a carga fatorial dos itens nos respectivos construtos foi considerada de moderada para alta, sugerindo que existe uma parte substancial de variância das dimensões que poderia ser explicada pelos respectivos itens. De fato, a variância extraída média apresentou valores superiores a 0,50, o que indica adequada validade convergente.

O baixo valor de confiabilidade (alfa de Cronbach < 0,7) foi reportado em outros estudos,^{13,26} e o valor de confiabilidade aumentou quando o item “caminho da bicicleta” foi retirado da análise, indo ao encontro das evidências do presente estudo. Hua et al.¹⁷ salientaram que a tarefa motora “caminho da bicicleta” apresentou baixa correlação com a respectiva dimensão, fato evidenciado neste estudo. Essas evidências fundamentam a tese da necessidade de primeiro adequar as tarefas motoras à realidade de cada amostra antes de classificar e diagnosticar o desempenho motor das crianças. Outro resultado importante encontrado na AFE foi a identificação de itens (“caminho da bicicleta” e “saltar sobre os tapetes”) cujas comunalidades e cargas fatoriais estavam abaixo do recomendado na literatura,²³ indicando a baixa influência dos itens no escore final do instrumento.

Os idealizadores do instrumento MABC-2²⁰ consideraram com problema motor definido ou risco de DCD os 15% das crianças com piores desempenhos motores, ou seja, crianças com escores ≤ 7 , no intervalo de 1 a 19. Nessa perspectiva, o estudo conduzido na Holanda²⁷ normatizou os escores das tarefas motoras na mesma proposta do estudo original e do presente estudo, numa escala de 1 a 19, com média 10 e DP de 3. Os resultados evidenciaram que, caso mantido o ponto de corte na perspectiva do estudo original, ou seja, considerando o escore padrão de 7 para diagnóstico de desordem, haveria maior número de crianças classificadas com DCD do que a expectativa, o que poderia variar de 16,2 a 31,3% dependendo da tarefa motora

avaliada. Contudo, na proposta original do MABC-2, o percentual de crianças classificadas em risco ou com DCD deveria ser de 15%, conforme pretendido pelos autores e indicativo da American Psychiatric Association (APA),²⁸ na qual é evidenciado um índice de 6% de crianças em idade escolar com DCD no mundo. Dessa maneira, vale destacar que, mantendo a padronização original do instrumento, existe a possibilidade de subestimar o desempenho motor das crianças do presente estudo, embora não tenha sido realizada uma tabela normativa para classificação final da criança.

Enquanto alguns autores consideram o MABC-2 um instrumento de avaliação motora padrão-ouro^{7,25} para diagnosticar crianças com DCD, outros autores salientam a importância de encontrar mais evidências, ligadas à adequabilidade técnica, antes de utilizar o MABC-2 de maneira isolada para identificar crianças com DCD.^{19,29} Contudo, até o presente momento, não há um instrumento de avaliação motora referenciada por critérios de nível mundial para diagnosticar crianças com DCD.²⁷ Ante a controvérsia literária acerca da adequabilidade do instrumento de avaliação motora MABC-2, no tocante à avaliação do desempenho motor de crianças, com objetivo de diagnóstico de DCD, é prudente que seja feito em cada estudo a adequação do instrumento.

Algumas limitações do presente estudo devem ser consideradas para melhor interpretação dos resultados. Primeiro, não ocorreu uma estratificação da amostra com base no sexo e no estrato socioeconômico da família da criança. Contudo houve representatividade amostral para a cidade de Maringá (Paraná), e, por se tratar de crianças de 3 a 5 anos, partiu-se da premissa da equivalência de desempenho motor entre sexos. Segundo, não foi controlada a estimulação motora advinda dos ambientes onde as crianças estavam inseridas. Por fim, diferenças culturais não foram avaliadas.

Sugere-se a realização de novos estudos no sentido de ponderar as tarefas motoras de acordo com o grau de dificuldade e o poder discriminatório a fim de evitar que tarefas motoras como “caminho da bicicleta” tenham o mesmo impacto, por exemplo, da tarefa “saltar sobre tapetes”, cuja tarefa teve um alto índice de proficiência das crianças analisadas. Os resultados sugerem que seja realizado o ajustamento do instrumento MABC-2, ou seja, a revisão da normatização dos itens faz-se necessária para melhorar a validade de construto do instrumento. Além disso, a retirada da tarefa motora “caminho da bicicleta” pode estar associada a fatores educacionais, culturais e/ou à falta de estímulo específico para essa tarefa. Ajustar a padronização dos escores com base na amostra parece ser adequado para melhor classificar as crianças, o que pode evitar falsos resultados positivos de DCD. Estudos com maior representatividade amostral poderiam considerar a criação de tabelas de normatização

para melhor classificar as crianças brasileiras, partindo do grau de dificuldade e da capacidade de discriminação de cada tarefa motora do MABC-2.

Como aplicações práticas para estudos futuros, sugere-se a inclusão de uma amostra clínica de crianças que atendam aos quatro critérios de diagnóstico de DCD,²⁸ visando à comparação com crianças que não tenham o diagnóstico de DCD, pois a sensibilidade e a especificidade do instrumento podem ser determinadas com mais confiabilidade em uma amostra em que 50% das crianças incluídas apresentem o diagnóstico de DCD. Enquanto isso, apenas sugestões de aplicações práticas preliminares podem ser feitas, por exemplo, a cautela que o profissional clínico deve tomar ao observar o resultado final do teste, principalmente, pela falta de ajuste da tarefa motora “caminho da bicicleta” ao modelo. Para terapeutas e gestores de programas de intervenção, existe a possibilidade de selecionar conteúdos específicos relacionados ao baixo resultado obtido pela criança em uma ou mais tarefas motoras do instrumento MABC-2 e recomenda-se o acompanhamento longitudinal das crianças por meio de avaliações e reavaliações periódicas.

REFERÊNCIAS

1. Taherdoost H. Validity and reliability of the research instrument: how to test the validation of a questionnaire/survey in a research. *IJARM*. 2016;5:28-36.
2. Pasquali L. Técnicas de exame psicológico (TEP): fundamentos das técnicas psicológicas. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2001.
3. Jaikaew R, Satiansukpong N. Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC2): cross-cultural validity, content validity, and interrater reliability Fin Thai children. *Occup Ther Int*. 2019;2019:1-5. <https://doi.org/10.1155/2019/4086594>
4. Brown T. Movement Assessment Battery for Children: 2nd Edition (MABC-2). In: Volkmar FR, editor. *Encyclopedia of autism spectrum disorders*. New York: Springer; 2018. p. 2429-78. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6435-8_1922-3
5. Santos JO, Formiga SN, Melo FG, Ramalho MH, Cardoso FL. Factorial structure validation of the movement assessment battery for children in school-age children between 8 and 10 years old. *Paidéia (Ribeirão Preto)*. 2017;27:348-55. <https://doi.org/10.1590/1982-43272768201713>
6. Caçola P, Lage G. Developmental Coordination Disorder (DCD): an overview of the condition and research evidence. *Motriz: Rev Educ Fis*. 2019;25:e101923. <https://doi.org/10.1590/s1980-6574201900020001>
7. Caçola P. Movement difficulties affect children's learning: an overview of Developmental Coordination Disorder (DCD). *Learn Disabil*. 2014;2:98-106. <https://doi.org/10.18666/ldmj-2014-v20-i2-5279>
8. Liu T, Kelly J, Davis L, Zamora K. Nutrition, BMI and motor competence in children with autism spectrum disorder. *Medicina*. 2019;55:135. <https://doi.org/10.3390/medicina55050135>
9. Logan SW, Robinson LE, Getchell N. The comparison of performances of preschool children on two motor assessments. *Percept Mot Skills*. 2011;113:715-23. <https://doi.org/10.2466/03.06.25.pms.113.6.715-723>
10. Ellinoudis T, Evaggelina C, Kourtessis T, Konstantinidou Z, Venetsanou F, Kambas A. Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children-second Edition. *Res Dev Disabil*. 2011;32:1046-51. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.035>
11. Giagazoglou P, Kabitsis N, Kokaridas D, Zaragas C, Katartzi E, Kabitsis C. The movement assessment battery in Greek preschoolers: the impact of age, gender, birth order, and physical activity on motor outcome. *Res Dev Disabil*. 2011;32:2577-282. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.06.020>
12. Hirata S, Kita Y, Yasunaga M, Suzuki K, Okumura Y, Okuzumi H, et al. Applicability of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC-2) for Japanese children aged 3–6 years: a preliminary investigation emphasizing internal consistency and factorial validity. *Front Psychol*. 2018;9:1452. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01452>
13. Smits-Engelsman BC, Niemeijer AS, Waelvelde H. Is the movement assessment battery for children-2nd edition a reliable instrument to measure motor performance in 3 year old children? *Res Dev Disabil*. 2011;32:1370-77. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.031>
14. Pizzo GC, Amaro GF, Silva PN, Caruzzo NM, Vieira JL, Nazario PF. Home environment and motor performance of preschoolers. *Cad Educ Fis Esp*. 2013;11:01-8.

Financiamento

O estudo não recebeu financiamento.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Contribuição dos autores

Conceituação: Nazario PF, Both J, Vieira JL. *Curadoria de dados:* Ferreira L, Both J. *Análise formal:* Nazario PF, Ferreira L, Both J, Vieira JL. *Aquisição de financiamento:* Vieira JL. *Investigação:* Ferreira L, Vieira JL. *Metodologia:* Nazario PF, Ferreria L, Vieira JL. *Administração de projeto:* Nazario PF, Ferreira L, Vieira JL. *Software:* Nazario PF. *Supervisão:* Vieira JL. *Validação:* Nazario PF, Ferreira L. *Escrita - rascunho original:* Nazario PF, Ferreira L, Both J, Vieira JL. *Escrita - revisão e edição:* Ferreira L, Both J, Vieira JL.

Declaração

O banco de dados que deu origem ao artigo está disponível com autor correspondente.

15. Valentini NC, Coutinho MT, Pansera SM, Santos VA, Vieira JL, Ramalho MH, et al. Prevalence of motor deficits and developmental coordination disorders in children from South Brazil. *Rev Paul Pediatr*. 2012;30:377-84. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822012000300011>
16. Wagner MO, Kastner J, Petermann F, Bös K. Factorial validity of the Movement Assessment Battery for Children-2 (age band 2). *Res Dev Disabil*. 2011;32:674-80. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.11.016>
17. Hua J, Gu G, Weng W, Wu Z. Age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children-Second Edition: exploring its usefulness in mainland China. *Res Dev Disabil*. 2013;34:801-8. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.10.012>
18. Bakke HA, Sarinho SW, Cattuzzo MT. Study of the multidimensionality of the mabc-2 (7 to 10 years old) in children from the metropolitan region of Recife-PE. *J Phys Educ*. 2018;29:e2939. <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v29i1.2939>
19. Brown T, Lalor A. The Movement Assessment Battery for Children-Second Edition (MABC-2): a review and critique. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2009;29:86-103. <https://doi.org/10.1080/01942630802574908>
20. Henderson S, Sugden DA, Barnett A. Movement assessment battery for children. 2nd ed. San Antonio, TX: Harcourt Assessment; 2007.
21. Kita Y, Suzuki K, Hirata S, Sakihara K, Inagaki M, Nakai A. Applicability of the movement assessment battery for children-second edition to Japanese children: a study of the age band 2. *Brain Dev*. 2016;38:706-13. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2016.02.012>
22. Richardson RJ. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3rd ed. São Paulo: Atlas; 2012.
23. Maroco J. Análise de equações estruturais: fundamentos teóricos, softwares e aplicações. Pêro Pinheiro: Report Number; 2010.
24. Nunnally JC. Psychometric theory. New York: McGraw-Hill Inc; 1978.
25. Valentini NC, Ramalho MH, Oliveira MA. Movement assessment battery for children-2: translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Res Dev Disabil*. 2014;35:733-40. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.10.028>
26. Civetta LR, Hillier SL. The developmental coordination disorder questionnaire and Movement Assessment Battery for children as a diagnostic method in Australian children. *Pediatr Phys Ther*. 2008;20:39-46. <https://doi.org/10.1097/pep.0b013e31815ccaeb>
27. Niemeijer AS, Waelvelde HV, Smits-Engelsman BC. Crossing the North Sea seems to make DCD disappear: cross-validation of Movement Assessment Battery for Children-2 norms. *Hum Mov Sci*. 2015;39:177-88. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.11.004>
28. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders. 5th ed. Arlington: APS; 2013.
29. Venetsanou F, Kambas A, Ellinoudis T, Fatouros I, Giannakidou D, Kourtessis T. Can the Movement Assessment Battery for Children-Test be the “gold standard” for the motor assessment of children with Developmental Coordination Disorder? *Res Dev Disabil*. 2011;32:1-10. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.09.006>