

## Artigo Original

**Crianças com dificuldades motoras  
apresentam baixos níveis de aptidão física?**

Marcel Morais de Almeida Santos <sup>1\*</sup>  
Sandra Maria Lima Ribeiro <sup>1</sup>  
Ana Maria Pellegrini <sup>2</sup>  
Paulo Ricardo Higassiaraguti Rocha <sup>2</sup>  
Cynthia Yukiko Hiraga <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, SP, Brasil*

<sup>2</sup> *Instituto de Biociências. UNESP – Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Departamento de Educação Física, SP, Brasil*

**Resumo:** O presente estudo tem como objetivo analisar se crianças com dificuldades motoras apresentariam baixos níveis de aptidão física relacionada à saúde em relação aos seus pares sem dificuldades. Dezesesseis crianças com dificuldades motoras com aproximadamente oito anos foram pareadas em gênero e idade com outras 16 sem dificuldades motoras. Os participantes completaram os testes de aptidão física (sentar e alcançar, salto em distância parado, puxada em suspensão na barra modificado, abdominal e corrida de 9 minutos) e os de coordenação motora (MABC-2). Os resultados indicaram diferenças significativas no salto em distância parado, puxada em suspensão na barra modificado, abdominal, mas não para sentar e alcançar e corrida de 9-m. Os resultados são semelhantes aos publicados na literatura internacional, com exceção da corrida de 9 minutos. A ideia de que em algum grau a coordenação é necessária para executar tarefas de aptidão física e pode impactar no desempenho da aptidão física é discutida no presente trabalho.

**Palavras-chave:** Transtornos das Habilidades Motoras. Aptidão física. Desenvolvimento infantil.

*Do children with motor difficulties show low levels of physical fitness?*

**Abstract:** The aim of the present study was to examine whether children with motor difficulties would show levels of health-related components of physical fitness lower than children without such difficulties. Sixteen children with motor difficulties with approximately 8 years of age were age-and gender-matched with other 16 children without motor difficulties. Participants completed the test batteries for physical fitness (seat and reach, standing long jump, sit-up, modified pull-up and 9-minute run) and for motor coordination (MABC-2). The results indicated significant differences in standing long jump, sit-up, modified pull-up tests, but not for the seat and reach and the 9-minute run tests. Overall, the results are similar to those published in the international literature, with the exception of cardiorespiratory fitness. The idea that at to some degree coordination is required to perform physical fitness tasks and might impact on physical fitness performance is further discussed in the present work.

**Keywords:** Developmental Coordination Disorder. Physical fitness. Child development.

### Introdução

Uma pequena parcela da população infantil, aproximadamente de 5 a 10 por cento, em idade escolar, sem qualquer condição médica, apresenta problemas de coordenação motora que comprometem o desempenho não só nas aulas de educação física, mas nas tarefas cotidianas, por exemplo, abotoar uma camisa, usar o garfo e a faca, escrever, entre outras (BARNHART, DAVENPORT, EPPS e NORDQUIST, 2003; WRIGHT e SUGDEN, 1996) Em geral, tais problemas são caracterizados pela lentidão e falta

de controle na coordenação inter e intra-segmentos corporais. De acordo com a Associação Psiquiátrica Americana (American Psychiatry Association, 2002), problemas na coordenação motora com causa desconhecida são indicativos do Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC). Tendo por base a falta de critérios válidos em pesquisa para indicar indivíduos com TDC (ver discussão em DANTAS e MANOEL, 2009; LINGAM, HUNT, GOLDING, JONGMANS, EMOND, 2009), a denominação “indivíduos ou crianças com dificuldades motoras” foi adotada no presente estudo (HENDERSON, et al., 2007).

\* O primeiro autor foi bolsista PIBIC.

A grande maioria dessas crianças, devido às próprias dificuldades motoras, bem como às situações embaraçosas associadas à falta de competência motora, tende a afastar-se de situações com demandas coordenativas motoras. A temática relativa aos componentes da aptidão física dessas crianças despertou um crescente interesse por parte dos pesquisadores da área desenvolvimental nesses últimos anos. Nesse contexto, a literatura aponta que crianças com dificuldades motoras apresentam baixos níveis de aptidão física relacionada à saúde em vários componentes, entre eles, a resistência cardiorrespiratória (CAIRNEY et al., 2007; CHIA, GUELF, LICARI, 2010; HAGA, 2009; SCHOTT, ALOF, HULTSCH, MEERMANN, 2007), a força/potência de membros inferiores, a resistência muscular de membros superiores e da região abdominal, comparadas com seus pares sem dificuldades motoras (CANTELL, CRAWFORD, DOYLE-BAKER, 2008; HAGA, 2009; KANIOGLOU, 2006; LI, WU, CAIRNEY, HSIEH, 2011; SCHOTT, et al., 2007; TSIOTRA, NEVILL, LANE, KOUTEDAKIS, 2009). Em particular, dois estudos mostraram que o desempenho nos testes de aptidão física tende a decair significativamente na medida em que essas crianças avançam na idade quando comparadas aos seus pares sem dificuldades (LI, et al., 2011; SCHOTT, et al., 2007).

A literatura aponta que poucos estudos apresentam desempenhos similares entre as crianças com e sem dificuldades motoras. Por exemplo, Schott e colegas (2007) demonstraram que as crianças mais jovens, 4 a 9 anos, não apresentam diferenças de desempenho nos testes relativos à resistência cardiorrespiratória, força/resistência muscular e flexibilidade. Além disso, a flexibilidade é um dos componentes da aptidão física em que os resultados apresentados na literatura são inconsistentes, com alguns estudos demonstrando diferença significativa na flexibilidade entre as crianças com e sem dificuldades motoras (CANTELL, et al., 2008; HANDS, LARKIN, 2006), outros não (SCHOTT, et al., 2007; TSIOTRA, et al., 2009). Conforme Tsiotra e colegas (2009), a baixa demanda de coordenação neuromuscular nessa tarefa dificulta detectar diferença de desempenho entre os grupos.

Tendo em vista que os resultados apresentados na literatura, em geral, tendem a apontar para a influência da dificuldade motora sobre o nível de aptidão física, o presente estudo tem como propósito analisar o desempenho nos componentes da aptidão física de crianças com e sem dificuldades motoras. Nessa perspectiva, o

presente estudo busca confirmar os resultados disponibilizados na literatura internacional em uma amostra com crianças brasileiras. Espera-se que as crianças com dificuldades motoras apresentem desempenhos inferiores comparados aos dos seus pares, especialmente nas variáveis relacionadas com força/potência, resistência muscular de membros e resistência cardiorrespiratória.

Ainda, a proporção de crianças com sobrepeso e obesidade (i.e., estado nutricional) entre as com e sem dificuldades motoras foi investigada no presente estudo. De modo geral, as crianças com dificuldades motoras tendem a adotar um estilo de vida pouco ativo (CAIRNEY, et al., 2007), o que tende a reforçar a associação epidemiológica existente entre sedentarismo e obesidade (HILLS, ANDERSEN, BYRNE, 2011). Nesse contexto, um ciclo tende a ser estabelecido: a criança com dificuldade motora adota um estilo mais sedentário, o que traz como consequência o aumento do peso (e gordura) corporal. Nessa perspectiva, a literatura indica que crianças com dificuldades motoras apresentam índices de massa corporal (IMC) ou gordura corporal significativamente maior do que seus pares sem tais dificuldades (CAIRNEY, HAY, VELDHUIZEN, FAUGHT, 2011; D'HONDT, DEFORCHE, DE BOURDEAUDHUIJ, LENOIR, 2009; SCHOTT, et al., 2007; TSIOTRA, et al., 2009; ZHU, WU, CAIRNEY, 2011).

## Método

### Participantes

Dezesseis crianças (cinco meninos e 11 meninas) com idade mínima de 7,8 anos e idade máxima de 8,9 anos, identificadas com dificuldades motoras (Média = 8,2 anos; SD = 0,25) e outras 16 crianças do mesmo gênero e idade identificadas como sem dificuldades motoras (Média = 8,3 anos; SD = 0,28) participaram do presente estudo. Essas crianças foram selecionadas de um grupo de 127 crianças previamente testadas e classificadas de acordo com a pontuação na bateria MABC-2 (HENDERSON, et al., 2007). As crianças participantes cursavam o ensino fundamental em uma escola pública. Trata-se, portanto, de uma amostra não probabilística, de conveniência. Os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação na pesquisa. Os protocolos das baterias de testes e os procedimentos adotados na condução do estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade (Protocolo 2008/20).

## Procedimentos

### Medidas antropométricas

As medidas de peso e estatura foram obtidas em uma sala reservada para este fim, de acordo com as orientações descritas por [Guedes](#) e [Guedes](#) (2006). A coleta das medidas de peso e estatura foi obtida a partir de três medidas. Para obtenção dos dados de estatura, utilizou-se um estadiômetro (marca WCS Cardiomed) e dos dados relativos ao peso corporal, utilizou-se uma balança digital solar (marca *Tanita*).

### Bateria de testes MABC-2

A avaliação motora de cada criança do grupo inicial de 127 crianças foi realizada em uma mesma sessão, após coleta das medidas antropométricas, em uma sala livre de obstáculos, preparada especialmente para este fim. O material utilizado para a avaliação motora foi o da própria bateria MABC-2. As crianças foram testadas individualmente e a duração da

avaliação foi de aproximadamente 25 minutos. A bateria de testes MABC-2 ([HENDERSON](#), et al., 2007) é composta por oito tarefas que demandam habilidades nos componentes de destreza manual, recepção/pontaria e equilíbrio dinâmico/estático. Após a realização das tarefas da bateria MABC-2 pela criança, a pontuação de cada tarefa foi computada e cada criança classificada na forma percentilar, de acordo com [ase colegas](#) (2007). As crianças que apresentaram pontuação total na bateria MABC-2 igual ou inferior ao 15º percentil compuseram o grupo com dificuldades motoras. As crianças selecionadas para compor o grupo sem dificuldades motoras apresentaram pontuação total acima do 25º percentil. A Tabela 1 apresenta os resultados da pontuação na bateria MABC-2 por categoria de habilidade e pontuação total das crianças com e sem dificuldades motoras. A pontuação em cada categoria e a pontuação total indica a diferença em termos de habilidade motora entre ambos os grupos.

**Tabela 1.** Média e desvio padrão da pontuação em cada componente e do total da bateria de testes MABC-2 dos grupos com e sem dificuldades motoras.

	Sem dificuldades motoras [M ± DP]	Com dificuldades motoras [M ± DP]
Destreza manual	29,1 ± 4,4	17,7 ± 5,2
Pontaria/recepção	21,5 ± 3,9	17,1 ± 3,1
Equilíbrio dinâmico/estático	35,3 ± 2,8	21,9 ± 6,1
<b>TOTAL</b>	<b>85,9 ± 6,2</b>	<b>57 ± 5</b>

Nota: M, média; DP, desvio padrão.

### Bateria de testes para aptidão física

As crianças identificadas com dificuldades motoras pela bateria MABC-2 foram submetidas à avaliação da bateria de testes de aptidão física ([GUEDES](#), [GUEDES](#), 2006) após intervalo de no máximo quatro semanas. Esse intervalo foi maior para as crianças sem dificuldades motoras devido à identificação da criança para o pareamento com as crianças com dificuldades motoras em termos de gênero e idade. A bateria de testes para aptidão física consistiu de cinco tarefas realizadas em uma única sessão, em ordem crescente de esforço físico. O primeiro teste realizado foi o de sentar e alcançar com uso do Banco de Wells. Cada participante realizou três tentativas do teste. Em seguida, o teste de salto em distância parado, também com três repetições, foi realizado. Na sequência, o teste de puxada em suspensão na barra modificado, com uma tentativa para cada participante, foi realizado. Uma armação em madeira para apoiar uma barra metálica na posição horizontal foi utilizada para que a criança

realizasse o teste. O quarto teste foi o abdominal, o participante ficava posicionado sobre um colchonete sendo dada uma tentativa para execução do teste. Por último, o teste de corrida de nove minutos foi realizado em uma pista para caminhada, com uma tentativa para cada participante. Um cronômetro foi utilizado para registro do tempo e uma trena para registro de distância, quando apropriado.

### Tratamento de dados e análise estatística

Os dados obtidos com a aplicação da bateria MABC-2 e da bateria de testes de aptidão física foram tabulados em planilhas do Excel. Com respeito aos dados antropométricos obtidos (i.e., peso e estatura), utilizou-se o valor mediano para análise estatística. Quanto aos dados obtidos nos testes de aptidão física sentar e alcançar e salto em distância parado, foi utilizado o melhor resultado das três tentativas. Com relação aos testes de puxada em suspensão na barra modificado, abdominal, e corrida de nove minutos,

foi utilizado o resultado obtido da única tentativa de cada teste. A partir das medidas de peso e estatura, foi calculado o Índice de Massa Corporal ( $IMC = \text{peso}/\text{estatura}^2$ ). Os valores de IMC das crianças, de acordo com a idade cronológica ( $IMC/\text{idade}$ ), foram comparados de forma percentilar com o padrão de referência internacional (WHO Multicentre Growth Reference Study Group, 2006) e, em seguida, classificados de acordo com a proposta do SISVAN - Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2008). De acordo com esse critério de classificação, o  $IMC/\text{idade} < \text{Percentil } 3$  = IMC baixo para a idade;  $IMC/\text{idade} \geq \text{Percentil } 3$  e  $< \text{Percentil } 85$  = IMC adequado para a idade;  $IMC/\text{idade} \geq \text{Percentil } 85$  e  $< \text{Percentil } 97$  = sobrepeso;  $IMC/\text{idade} \geq \text{Percentil } 97$  = obesidade.

A normalidade dos dados foi verificada por meio do Teste de Shapiro-Wilk. As variáveis dependentes foram analisadas por meio do Teste-*t* para dados independentes e Teste de Mann-Whitney. A comparação entre proporção de crianças com e sem dificuldades motoras em função do estado nutricional (i.e., classificação do IMC) foi feita pelo Teste Exato de Fisher. O nível de significância adotado no estudo foi de 0,05. O pacote estatístico utilizado para as análises foi o Statistica 7.0. O cálculo da magnitude do efeito (ME) foi realizado através do programa G\*Power (FAUL, ERDFELDER, LANG, BUCHNER, 2007).

Para  $d = 0,20$ , a magnitude do efeito é pequena; para  $d = 0,50$ , a magnitude do efeito é média; e para  $d = 0,80$ , a magnitude do efeito é grande (HOWELL, 2002).

## Resultados

### Bateria de testes para aptidão física e medidas antropométricas

Os resultados da comparação entre os grupos indicaram que o grupo sem dificuldades motoras apresentou desempenhos significativamente superiores em relação aos seus pares sem dificuldades nos testes salto em distância parado,  $t(30) = 2,14$ ,  $p < 0,05$ ; abdominal,  $Z = 2,03$ ,  $p < 0,05$ ; e puxada em suspensão na barra,  $Z = 2,07$ ,  $p < 0,05$ . Conforme a Tabela 2, a magnitude do efeito nessas comparações foi média e grande. Por outro lado, não houve diferença significativa no desempenho entre os grupos para os testes sentar e alcançar e corrida de 9 minutos,  $t(30) = 0,72$ ,  $p > 0,05$  e  $Z = 0,56$ ,  $p > 0,05$ , respectivamente. Com respeito às medidas antropométricas, os resultados das comparações para grupos independentes não indicaram qualquer diferença significativa entre os grupos com e sem dificuldades motoras: estatura,  $t(30) = -38$ ,  $p = 0,70$ ; IMC,  $Z = -1,46$ ,  $p = 0,14$ ; peso,  $Z = -1,26$ ,  $p = 0,20$ . As médias com os respectivos desvios padrão para cada variável são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Média e desvio padrão nas variáveis relacionadas à aptidão física para os grupos com e sem dificuldades motoras.

	Sem dificuldades motoras [M ± DP]	Com dificuldades motoras [M ± DP]	d (ME)	Valor de p
Estatura <sup>a</sup>	1,29 ± 0,07	1,30 ± 0,06	0,15	0,70
Peso <sup>b</sup>	27,4 ± 5,2	30,7 ± 7,2	0,52	0,20
IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>	16,3 ± 1,8	18,0 ± 3,1	0,67	0,14
Sentar e alcançar (cm) <sup>a</sup>	23,1 ± 5,8	21,5 ± 6,5	0,10	0,47
Salto em distância parado (cm) <sup>a</sup>	104,9 ± 22,5	90,3 ± 15,2	0,76	0,04
Suspensão na barra modificado (rep.) <sup>b</sup>	8,2 ± 3,9	5,3 ± 3,8	0,75	0,03
Abdominal (rep.) <sup>b</sup>	18,6 ± 6,9	12,5 ± 7,4	0,85	0,04
Corrida de 9 minutos (min) <sup>b</sup>	1164,6 ± 214,8	1144,4 ± 346,0	0,07	0,56

Nota: M, média; DP, desvio padrão; ME, magnitude do efeito; rep., repetição; cm, centímetro; m, metro; kg, kilograma; m<sup>2</sup>, metro ao quadrado; IMC, Índice de Massa Corporal.

<sup>a</sup> Teste-*t*, <sup>b</sup> Teste de Mann-Whitney

### Avaliação do estado nutricional

Com respeito à classificação dos valores IMC/idade em percentil (Tabela 3), conforme a proposta do SISVAN, do total de participantes, 23 crianças (71,8% do total) foram classificadas  $\geq \text{Percentil } 3$  e  $< \text{Percentil } 85$ , portanto apresentando IMC adequado para a idade. Cinco

crianças (15,6%) foram classificadas como sobrepeso, das quais duas são do grupo com dificuldades motoras. Além disso, quatro delas (12,5%) foram classificadas como obesas, todas do grupo com dificuldades motoras. Nenhum dos participantes foi classificado como baixo peso. A fim de viabilizar a análise estatística, as

proporções de crianças classificadas como sobrepeso e obesidade formaram uma categoria, enquanto as classificadas como eutrófico compõem outra categoria, separadas por grupos. Os

resultados da análise estatística apontaram que a proporção de crianças com sobrepeso/obesidade entre os grupos com e sem dificuldades é similar (Teste Exato de Fisher,  $p = 0,433$ ).

**Tabela 3.** Frequência absoluta e relativa (entre parênteses) de crianças nos grupos com e sem dificuldades motoras de acordo com a classificação do IMC em percentil.

Percentil IMC	Sem dificuldades motoras	Com dificuldades motoras
P3   P85 <sup>1</sup>	13 (81)	10 (62)
P85   P97 <sup>2</sup>	3 (19)	2 (25)
P97   P99 <sup>3</sup>	0(0)	4 (13)
TOTAL	16 (100)	16 (100)

Nota: IMC, índice de massa corporal; <sup>1</sup> IMC adequado; <sup>2</sup>sobrepeso; <sup>3</sup>obesidade.

## Discussão

A expectativa de que as crianças com dificuldades motoras apresentassem grau de flexibilidade, através do teste de sentar e alcançar, similar ao de seus pares sem dificuldades motoras, foi confirmada, apesar dos resultados discrepantes apresentados na literatura (e. g., [HANDS](#), LARKIN, PARKER, STRAKER, PERRY, 2009; [SCHOTT](#), et al., 2007). A falta de consistência nos resultados apresentados na literatura se deve, em grande parte, à enorme heterogeneidade dos dados para essa variável. Conforme [Hands](#) (2008), por exemplo, parte das crianças, especialmente as com dificuldades motoras, ou apresentam grande mobilidade articular ou extrema rigidez nesse quesito. Uma explicação plausível para a similaridade de desempenho entre os grupos pode estar na baixa demanda de coordenação neuromuscular ([TSIOTRA](#), et al., 2009) para a tarefa de sentar e alcançar. Em outras palavras, o grau de exigência da coordenação intra e inter-segmentar do teste não interferiu no desempenho máximo das crianças, especialmente das com dificuldades motoras.

Com respeito ao desempenho no teste de resistência cardiorrespiratória, os resultados do presente estudo não apontam diferença significativa entre os grupos, igualmente aos resultados de [Tsiotra](#) e colegas (2009) e aos de [Schott](#) e colegas (2007). Convém destacar que os resultados desses estudos e os do presente estudo contrastam com os resultados de grande parte da literatura (e.g., [CAIRNEY](#), et al., 2007; [CAIRNEY](#), HAY, VELDHUIZEN, FAUGHT, 2010; HAGA, 2008, 2009; [HANDS](#), et al., 2009; [SCHOTT](#), et al., 2007; [WU](#), LIN, LI, TSAI, CAIRNEY, 2010).

Dois fatores parecem contribuir para esses resultados discrepantes. O primeiro refere-se aos vários protocolos que têm sido utilizados para testar a resistência cardiorrespiratória das crianças com dificuldades motoras. Este fato pode colocar em risco uma interpretação fidedigna entre os resultados envolvendo diferentes protocolos. Dentre os vários protocolos de testes, o teste Shuttle Run de 20m (i.e., teste de Léger), o de corrida de 6 minutos e os testes de laboratório, com bicicleta ergométrica e esteira, têm sido utilizados. O teste Shuttle Run de 20m, por exemplo, não só exige a capacidade cardiorrespiratória, mas mudança de direção durante a corrida e ritmo, o que pode comprometer o desempenho da criança com dificuldades motoras. O segundo fator está relacionado ao aspecto motivacional, especialmente das crianças com dificuldades motoras. Recentemente, [Rivilis](#) e colegas (2011) levantou o fato de que os testes que examinam a capacidade cardiorrespiratória exigem do indivíduo motivação interna para realizar a tarefa até a exaustão. Nesse contexto, crianças com dificuldades motoras em geral percebem-se menos competentes, desistindo precocemente da tarefa, acabando por prejudicar o rendimento da capacidade cardiorrespiratória (e.g., [CAIRNEY](#), HAY, WADE, FAUGHT, FLOURIS, 2006).

O desempenho similar entre os dois grupos no teste de corrida de 9 minutos pode ser devido ao fato do movimento da corrida se constituir em um padrão fundamental de movimento bastante praticado pelas crianças ao longo da primeira e da segunda infância. Executar um padrão motor bastante praticado (i.e., o da corrida) não deixou as crianças com dificuldades motoras em desvantagem para percorrer a maior distância

possível em nove minutos. No presente estudo, buscou-se motivar continuamente todas as crianças, através de estímulo verbal, a percorrer a maior distância possível. Resultados recentes publicados por Chia e colegas (CHIA, et al., 2010) dão suporte à ideia de que a resistência cardiorrespiratória é pouco influenciada pelo padrão motor da corrida, ainda que naquele estudo o padrão motor das crianças com dificuldades motoras tenha sido menos proficiente do que o padrão motor de seus pares sem dificuldades.

A expectativa de que as crianças com dificuldades motoras apresentassem níveis baixos de aptidão física nos componentes de força de membros inferiores, resistência muscular abdominal e de membros superiores, foi confirmada. Os resultados do presente estudo com relação a esses componentes estão em conformidade com os resultados de pesquisas anteriores envolvendo crianças com idades entre nove e 12 anos (CANTELL, et al., 2008; HAGA, 2008, 2009; SCHOTT, et al., 2007; TSIOTRA, et al., 2009). Há evidências de que crianças com dificuldades motoras apresentam déficit na produção da força e potência muscular (e.g., RAYNOR, 2001), bem como no controle da força (e.g., JUCAITE, FERNELL, FORSSBERG, HADDERS-ALGRA, 2003). A produção da força e resistência muscular adequada são aspectos relevantes na prática de qualquer tarefa diária, bem como da prática esportiva. A falta desses requisitos gera problemas na organização do sistema neuro-motor específica para a tarefa dificultando não só produzir, mas sustentar ações motoras para alcançar êxito na realização de qualquer atividade física (RIVILIS, et al., 2011).

É possível que o baixo desempenho dessas crianças nos testes envolvendo os componentes de força de membros inferiores, resistência muscular abdominal e de membros superiores ocorra em função da própria dificuldade motora dessas crianças. Em outras palavras, esses testes de aptidão física demandam também componentes de coordenação, levando a maior dificuldade de aplicação dos testes nos grupos com dificuldades motoras. As tarefas utilizadas para avaliar esses componentes apresentam um grau elevado de complexidade que requerem um bom nível de controle e coordenação motora. Em específico, os testes envolvendo salto em distância parado, abdominal e puxada em suspensão na barra modificado demandam

organização temporal específica (i.e., timing) na coordenação intra e inter-segmentar. Tanto a execução máxima de movimentos repetitivos do teste abdominal e do teste de flexão na barra modificado, como a força explosiva e/ou potência dos membros inferiores do teste de salto horizontal requerem do indivíduo gerar e sustentar forças musculares e torques articulares adequados dentro de uma organização temporal específica para execução de cada uma dessas tarefas. No presente estudo, a falta de coordenação motora tende a deixar as crianças com dificuldades motoras em desvantagem nesses testes quando comparadas com as crianças com desenvolvimento típico.

Com respeito ao IMC, os resultados indicam não haver proporção significativa de crianças com dificuldades motoras com IMC elevado (i.e., sobrepeso e obesidade) em relação às sem dificuldades motoras. Se o IMC é um fator que influencia significativamente no desempenho dos componentes da aptidão física das crianças com dificuldades motoras é uma questão em aberto para mais investigações. Diversos pesquisadores têm associado esse baixo desempenho na aptidão física das crianças com dificuldades motoras a um IMC elevado, particularmente em crianças com idades acima de 10 anos (CAIRNEY, et al., 2007; FAUGHT, HAY, CAIRNEY, FLOURIS, 2005; SCHOTT, et al., 2007; TSIOTRA, et al., 2009). Recentemente, D'Hondt e colegas (2009) apresentaram evidências de que a obesidade, mas não o sobrepeso afeta o desempenho na bateria de testes MABC em crianças com idades entre 5 e 10 anos (HENDERSON e SUGDEN, 1992). Ainda que no presente estudo o IMC elevado não tenha influenciado o desempenho na resistência cardiorrespiratória das crianças com dificuldades motoras, o IMC elevado é um fator que tende a contribuir substancialmente no desempenho da aptidão física dessas crianças.

Em conjunto, os resultados do presente estudo apontam para um baixo nível de aptidão física das crianças com dificuldades motoras. Em estudos futuros será necessário comparar o desempenho nos componentes da aptidão física dos dois grupos levando em consideração além da idade e gênero, o IMC. Em específico, comparar crianças com e sem dificuldades motoras de perfil eutrófico. Além disso, estudos futuros devem considerar projetar testes que avaliem a aptidão física cada vez mais livres da coordenação

motora, especialmente quando se tratar de crianças com dificuldades motoras. Cabe ressaltar que os resultados do presente estudo foram obtidos a partir de uma amostragem de conveniência, em apenas uma escola pública, e que, portanto pode não ser representativa. Estudos maiores, de base populacional, com cálculo de representatividade, poderão demonstrar os resultados de forma mais fidedigna.

### Conclusão

Os resultados do presente estudo indicam que crianças identificadas com dificuldades motoras apresentam níveis inferiores no desempenho da aptidão física nos componentes físicos que envolvem potência/força explosiva e resistência muscular, mas não nos componentes da flexibilidade e resistência cardiorrespiratória. Para as crianças com idade aproximada de oito anos, a coordenação e o controle intra e inter-segmentar parecem se constituir em fatores que influenciam o desempenho da aptidão física de crianças com dificuldades motoras.

### Referências

American Psychiatry Association. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: DSM-IV**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BARNHART, R. C.; DAVENPORT, M.; EPPS, S. B.; NORDQUIST, V. M. Developmental coordination disorder. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 83, n. 8, p. 722-731, 2003.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Vigilância alimentar e nutricional - SISVAN**. Brasília: Ministério da Saúde, 2008.

CAIRNEY, J.; HAY, J.; MANDIGO, J.; WADE, T.; FAUGHT, B. E.; FLOURIS, A. Developmental coordination disorder and reported enjoyment of physical education in children. **European Physical Education Review**, London, v. 13, n. 1, p. 81-98, 2007. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/1356336x07072678>

CAIRNEY, J.; HAY, J.; VELDHUIZEN, S.; FAUGHT, B. Comparison of VO<sub>2</sub> maximum obtained from 20 m shuttle run and cycle ergometer in children with and without developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, Oxford, v. 31, n. 6, p. 1332-1339, 2010. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2010.07.008>

CAIRNEY, J.; HAY, J.; VELDHUIZEN, S.; FAUGHT, B. Assessment of body composition using whole body air-displacement

plethysmography in children with and without developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, Oxford, v. 32, n. 2, p. 830-835, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2010.10.011>

CAIRNEY, J.; HAY, J. A.; WADE, T. J.; FAUGHT, B. E.; FLOURIS, A. Developmental coordination disorder and aerobic fitness: Is it all in their heads or is measurement still the problem? **American Journal of Human Biology**, Hoboken, v. 18, n. 1, p. 66-70, 2006. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/Ajhb.20470>

CANTELL, M.; CRAWFORD, S. G.; DOYLE-BAKER, P. K. Physical fitness and health indices in children, adolescents and adults with high or low motor competence. **Human Movement Science**, Amsterdam, v. 27, n. 2, p. 344-362, 2008. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.humov.2008.02.007>

CHIA, L. C.; GUELFY, K. J.; LICARI, M. K. A comparison of the oxygen cost of locomotion in children with and without developmental coordination disorder. **Developmental Medicine and Child Neurology**, Hoboken, v. 52, n. 3, p. 251-255, 2010. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-8749.2009.03392.x>

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

DANTAS, L. E. B. P. T.; MANOEL, E. J. Crianças com dificuldades motoras: questões para a conceituação do transtorno do desenvolvimento da coordenação. **Movimento**, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 293-313, 2009.

FAUGHT, B. E.; HAY, J. A.; CAIRNEY, J.; FLOURIS, A. Increased risk for coronary vascular disease in children with developmental coordination disorder. **Journal of Adolescent Health**, New York, v. 37, n. 5, p. 376-380, 2005. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jadohealth.2004.09.021>

FAUL, F.; ERDFELDER, E.; LANG, A. G.; BUCHNER, A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, New York, v. 39, n. 2, p. 175-191, 2007.

GUEDES, D. P.; GUEDES, J. E. R. P. **Manual Prático para Avaliação em Educação Física**. Barueri: Manole, 2006.

HAGA, M. Physical fitness in children with movement difficulties. **Physiotherapy**, Oxford, v.

94, n. 3, p. 253-259, 2008. doi:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.physio.2007.04.011>

HAGA, M. Physical Fitness in Children With High Motor Competence Is Different From That in Children With Low Motor Competence. **Physical Therapy**, Alexandria, v. 89, n. 10, p. 1089-1097, 2009. doi: <http://dx.doi.org/10.2522/Ptj.20090052>

HANDS, B. Changes in motor skill and fitness measures among children with high and low motor competence: A five-year longitudinal study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Oxford, v. 11, n. 2, p. 155-162, 2008. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.012>

HANDS, B.; LARKIN, D. Physical fitness differences in children with and without motor learning difficulties. **European Journal of Special Needs Education**, London, v. 21, n. 4, p. 447-456, 2006.

HANDS, B.; LARKIN, D.; PARKER, H.; STRAKER, L.; PERRY, M. The relationship among physical activity, motor competence and health-related fitness in 14-year-old adolescents. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, Hoboken, v. 19, n. 5, p. 655-663, 2009. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00847.x>

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A. **Movement Assessment Battery for Children**. London: Psychological Corporation, 1992.

HENDERSON, S. E.; SUGDEN, D. A.; BARNETT, A. L. **The Movement Assessment Battery for Children** (2 ed.). London: The Psychological Corporation, 2007.

HILLS, A. P.; ANDERSEN, L. B.; BYRNE, N. M. Physical activity and obesity in children. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 45, n. 11, p. 866-870, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2011-090199>

HOWELL, D. C. **Statistical Methods for Psychology** (5th ed.). Pacific Grove, CA: Duxbury, 2002.

JUCAITE, A.; FERNELL, E.; FORSSBERG, H.; HADDERS-ALGRA, M. Deficient coordination of associated postural adjustments during a lifting task in children with neurodevelopmental disorders. **Developmental Medicine and Child Neurology**, v. 45, n. 11, p. 731-742, 2003.

KANIOGLOU, A. Estimation of physical abilities of children with developmental coordination disorder. **Studies in Physical Culture and Tourism**, Poznań, v. 13, n. 2, p. 25-32, 2006.

LI, Y. C.; WU, S. K.; CAIRNEY, J.; HSIEH, C. Y. Motor coordination and health-related physical fitness of children with developmental coordination disorder: A three-year follow-up study. **Research in Developmental Disabilities**, Oxford, v. 32, n. 6, p. 2993-3002, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2011.04.009>

LINGAM, R.; HUNT, L.; GOLDING, J.; JONGMANS, M.; EMOND, A. Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. **Pediatrics**, Elk Grove Village, v. 123, n. 4, p. E693-E700, 2009. doi: <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2008-1770>

RAYNOR, A. J. Strength, power, and coactivation in children with developmental coordination disorder. **Developmental Medicine and Child Neurology**, Hoboken, v. 43, n. 10, p. 676-684, 2001.

RIVILIS, I.; HAY, J.; CAIRNEY, J.; KLENTROU, P.; LIU, J. A.; FAUGHT, B. E. Physical activity and fitness in children with developmental coordination disorder: A systematic review. **Research in Developmental Disabilities**, Oxford, v. 32, n. 3, p. 894-910, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.017>

SCHOTT, N.; ALOF, V.; HULTSCH, D.; MEERMANN, D. Physical fitness in children with developmental coordination disorder. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Reston, v. 78, n. 5, p. 438-450, 2007.

TSIOTRA, G. D.; NEVILL, A. M.; LANE, A. M.; KOUTEDAKIS, Y. Physical Fitness and Developmental Coordination Disorder in Greek Children. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v. 21, n. 2, p. 186-195, 2009.

WHO Multicentre Growth Reference Study Group. **WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development**. Geneva: World Health Organization, 2006. Disponível em: [http://www.who.int/childgrowth/standards/technical\\_report/en/index.html](http://www.who.int/childgrowth/standards/technical_report/en/index.html)>. Acesso em: 01 dez. 2008.

WRIGHT, H. C.; SUGDEN, D. A. The nature of developmental coordination disorder: Inter- and intragroup differences. **Adapted Physical Activity Quarterly**, Champaign, v. 13, n. 4, p. 357-371, 1996.

WU, S. K.; LIN, H. H.; LI, Y. C.; TSAI, C. L.; CAIRNEY, J. Cardiopulmonary fitness and endurance in children with developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, Oxford, v. 31, n. 2,

p. 345-349, 2010. doi:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2009.09.018>

ZHU, Y. C.; WU, S. K.; CAIRNEY, J. Obesity and motor coordination ability in Taiwanese children with and without developmental coordination disorder. **Research in Developmental Disabilities**, Oxford, v. 32, n. 2, p. 801-807, 2011. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2010.10.020>

**Agradecimentos:** Agradecemos aos colegas Evelin D. Lemos, Mario N. Fracaroli e Otilia Ap. R. Rosa pela colaboração na coleta e tabulação dos dados. Agradecemos à Pró-Reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo pelo apoio através do Programa Ensinar com Pesquisa. A última autora está atualmente na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho – UNESP”.

**Endereço:**

Cynthia Y. Hiraga  
Departamento de Educação Física, IB/UNESP  
Avenida 24-A. 1515 Bairro Bela Vista  
Rio Claro SP Brasil  
13506-900  
Telefone: (19) 3526-4343  
e-mail: [cyhiraga@rc.unesp.br](mailto:cyhiraga@rc.unesp.br)

*Recebido em: 26 de janeiro de 2011.*

*Aceito em: 20 de novembro de 2012.*



Motriz. Revista de Educação Física. UNESP, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1980-6574 - está licenciada sob [Creative Commons - Atribuição 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/)