

Physical fitness and associations with anthropometric measurements in 7 to 15-year-old school children

Aptidão física associada às medidas antropométricas de escolares do ensino fundamental

Viviane Andreasi¹, Edilaine Michelin², Ana Elisa M. Rinaldi³, Roberto Carlos Burini⁴

Resumo

Objetivo: Analisar a associação da aptidão física relacionada à saúde com os indicadores demográficos e antropométricos de crianças de três escolas do município de Botucatu (SP).

Métodos: A amostra deste estudo transversal foi de 988 escolares do ensino fundamental, do 2º ao 9º ano (faixa etária de 7 a 15 anos). As avaliações realizadas foram antropométricas (peso, estatura, circunferência abdominal e dobras cutâneas tricipital e subescapular) e de aptidão física relacionada à saúde (flexibilidade: teste de sentar e alcançar; força/resistência abdominal: teste abdominal em 1 minuto; e resistência aeróbia: teste de correr/andar por 9 minutos). Para a análise dos dados, utilizou-se estatística descritiva, teste *t* de Student, qui-quadrado ou exato de Fisher e regressão logística com nível de significância de 5%.

Resultados: As aptidões físicas estudadas foram significativamente influenciadas por idade (todas), sexo (força/resistência abdominal), obesidade (todas), adiposidade corpórea (flexibilidade, força/resistência abdominal) e adiposidade abdominal (força/resistência abdominal e resistência aeróbia). O sexo feminino mostrou-se mais propenso à inaptidão de força/resistência abdominal, enquanto que a obesidade e a hiperadiposidade abdominal predispoem os escolares à inaptidão de força/resistência abdominal e resistência aeróbia. O excesso de adiposidade corpórea aumentou as chances de ocorrência da flexibilidade do tronco fraca.

Conclusões: As inaptidões físicas foram relacionadas ao sexo feminino, à obesidade e à hiperadiposidade abdominal. Programas de mudança do estilo de vida nas escolas, voltados à aptidão física e à adequação alimentar, preencheriam os objetivos de promoção da eutrofia e da maior aptidão física desses escolares.

J Pediatr (Rio J). 2010;86(6):497-502: Criança, adolescente, estado nutricional, saúde escolar.

Abstract

Objective: To analyze associations between health-related physical fitness and the anthropometric and demographic indicators of children at three elementary schools in Botucatu, SP, Brazil.

Methods: The sample for this cross-sectional study was 988 elementary school students, recruited from the second to ninth grades (an age range of 7 to 15 years). The children underwent anthropometric assessment (weight, height, waist circumference and tricipital and subscapular skin folds) and were tested for health-related physical fitness (flexibility: sit and reach test; abdominal strength/stamina: 1-minute abdominal test; and aerobic stamina: 9-minute running/walking test). Data were analyzed using descriptive statistics plus Student's *t* test, the chi-square test or Fisher's exact test and logistic regression with a significance level of 5%.

Results: The physical fitness levels observed were significantly influenced by age (all levels), sex (abdominal strength/stamina), obesity (all levels), body adiposity (flexibility, abdominal strength/stamina) and abdominal adiposity (abdominal strength/stamina and aerobic stamina). Females were more prone to be unfit in abdominal strength/stamina. Both obesity and excessive abdominal adiposity predisposed children to be unfit in abdominal strength/stamina and aerobic stamina. Excess body adiposity increased the likelihood of poor trunk flexibility.

Conclusions: Unhealthy physical fitness levels were related to female sex, obesity and excessive abdominal adiposity. Implementing programs designed to effect lifestyle changes to achieve physical fitness and healthy nutrition in these schools would meet the objectives of promoting healthy body weight and increased physical fitness among these schoolchildren.

J Pediatr (Rio J). 2010;86(6):497-502: Child, adolescent, nutritional status, healthcare in schools.

1. Profissional de Educação Física. Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Centro de Metabolismo em Exercício Físico e Nutrição (CeMENutri), Departamento de Saúde Pública, Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu, SP.
2. Profissional de Educação Física. Doutoranda, Saúde Coletiva, CeMENutri, Departamento de Saúde Pública, Faculdade de Medicina, UNESP, Botucatu, SP.
3. Mestre, Nutrição Humana Aplicada. Nutricionista. Professora assistente, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, SP.
4. Professor titular, CeMENutri, Departamento de Saúde Pública, Faculdade de Medicina, UNESP, Botucatu, SP.

Não foram declarados conflitos de interesse associados à publicação deste artigo.

Apoio financeiro: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Fundação do Desenvolvimento Administrativo (Fundap) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Técnico e Científico (CNPq), Brasil.

Como citar este artigo: Andreasi V, Michelin E, Rinaldi AE, Burini RC. Physical fitness and associations with anthropometric measurements in 7 to 15-year-old school children. *J Pediatr (Rio J)*. 2010;86(6):497-502.

Artigo submetido em 05.07.10, aceito em 14.09.10.

doi:10.2223/JPED.2041

Introdução

Aptidão física relacionada à saúde refere-se ao estado de características físicas e fisiológicas que definem os riscos para desenvolvimento prematuro de doenças ou morbidade, apresentando associação a estilo de vida sedentário¹, ou ainda àqueles componentes da aptidão física afetados pela atividade habitual e relacionados às condições de saúde².

A adequação dos componentes da aptidão física relacionados à saúde (aptidão cardiorrespiratória, força/resistência muscular, flexibilidade e composição corporal) mostra-se importante para redução de doenças crônicas e para melhor desempenho; por essa razão, a aptidão física resultante de atividade física regular é benéfica para crianças³.

O desenvolvimento de trabalhos que avaliam a aptidão física de crianças está em ascensão devido à grande preocupação com os efeitos deletérios da inaptidão na infância e a sua influência na vida adulta⁴. Além disso, baixos níveis de aptidão física poderiam ser utilizados como estratégia diagnóstica de transtornos metabólicos⁵.

Embora consensual quanto à importância epidemiológica, a aptidão física de crianças brasileiras é pouco investigada, e os estudos limitam-se a amostras regionais.

Dentre esses achados, encontra-se grande percentual de inaptidão em ambos os sexos quando se trata de algumas aptidões relacionadas à saúde. Tanto meninos quanto meninas mostram-se inaptos, principalmente para força/resistência abdominal e resistência aeróbia; quando analisada a associação com sexo, os meninos são mais aptos para esses componentes^{4,6}.

Já para flexibilidade, as meninas normalmente são mais aptas que o sexo oposto; mais uma vez, sexo figura como variável de associação com esse componente^{4,7}.

Ambos os sexos apresentam variações significativas nas aptidões de resistência abdominal e aeróbia, aparecendo, no sexo masculino, a partir dos 10 aos 14 anos, e no feminino, a partir dos 12 aos 14 anos⁸. Esses dados sugerem que faixa etária também pode ser considerada preditor de aptidão física.

Outras associações estão sendo avaliadas, buscando determinar possíveis indicadores de inaptidão, dentre eles medidas antropométricas. Estudos apontam significativa correlação negativa do índice de massa corporal (IMC) e da circunferência abdominal (CA) com os componentes força/resistência abdominal e resistência aeróbia^{4,9,10}, além da adiposidade corporal com aptidão cardiorrespiratória^{11,12}.

Considerando-se a avaliação da aptidão física e antropométrica como passo inicial para a intervenção com mudança do estilo de vida, este trabalho teve como objetivo analisar a associação da aptidão física relacionada à saúde com os indicadores demográficos e antropométricos de crianças de três escolas do município de Botucatu (SP).

Métodos

Em estudo do tipo transversal realizado em 2007, foram avaliados 988 escolares (522 meninos e 466 meninas) regularmente matriculados no ensino fundamental (2º ao 9º ano),

com idade entre 7 e 15 anos, provenientes de três escolas com sistemas administrativos distintos (pública municipal, filantrópica e privada) do município de Botucatu (SP). Adotou-se, como critério de exclusão, a presença de limitações médicas e/ou motoras incapacitantes para a realização dos testes físicos e a recusa em participar do estudo.

A coleta de dados foi realizada por profissionais de educação física e nutricionistas treinados, pertencentes à equipe multiprofissional do Centro de Metabolismo em Exercício e Nutrição (CeMENutri), vinculado ao Departamento de Saúde Pública da Faculdade de Medicina de Botucatu.

Para a avaliação dos componentes da aptidão física relacionados à saúde, foi utilizado o Manual de Aplicação de Medidas e Testes, Normas e Critérios de Avaliação², e os alunos foram classificados segundo sexo e idade. As categorias muito fraco e fraco foram agrupadas, recebendo a designação de "fraco"; já as categorias bom, muito bom e excelente foram unidas e categorizadas como "bom". Os componentes avaliados foram: flexibilidade (teste de sentar e alcançar), força/resistência abdominal (teste de exercício abdominal em 1 minuto) e resistência aeróbia (teste de correr/andar em 9 minutos, com o auxílio do computador de pulso GPS Garmin Forerunner® 305, Garmin International, EUA).

A avaliação antropométrica foi composta por medidas de peso corporal, estatura, CA e dobras cutâneas tricipital e subescapular, seguindo as normas propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS)¹³. Peso corporal foi aferido em balança antropométrica tipo plataforma (Filizola®, Filizola S.A., Brasil), e estatura foi determinada com estadiômetro portátil (Seca® Hamburgo, Alemanha), considerando como valor final a média aritmética de três medidas consecutivas, estando os escolares sem sapatos e com roupas leves. Posteriormente, foi calculado o IMC utilizando os gráficos de IMC para idade e sexo propostos pelo National Center for Health Statistics¹⁴. O diagnóstico de sobrepeso foi estabelecido quando o IMC apresentou valores iguais ou superiores ao 85º e inferiores ao 95º percentil, e o diagnóstico de obesidade foi estabelecido quando o IMC apresentou valores iguais ou superiores ao 95º percentil. Esses pontos de corte são propostos pela OMS¹³. Todos os percentis e escores z foram calculados no programa computacional Epi-Info® (Centers for Disease Control and Prevention, EUA) versão 3.2 (2004).

A CA foi aferida no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca utilizando-se fita milimétrica inextensiva e inelástica (Sanny®, American Medical do Brasil, Brasil), estando a criança em pé, após expiração completa. Os valores de referência são disponibilizados em percentil segundo sexo e idade, conforme proposto por McCarthy et al.¹⁵, considerando alterados os valores acima do 90º percentil.

As dobras cutâneas tricipital (DCT) e subescapular (DCSE) foram mensuradas três vezes com adipômetro (Lange®, Beta Technology Incorporated, Cambridge, EUA), no lado direito, considerando como resultado final a média aritmética das medidas (DCT obtida no ponto médio do comprimento do braço direito entre o acrômio e o olécrano, e DCSE obtida dois dedos abaixo da parte inferior da escápula direita). A adiposidade corporal foi estimada pela equação e pelos valores de referência propostos por Lohman^{16,17}, baseados

no somatório das duas dobras, específicos para cada sexo, sendo as meninas $\geq 25\%$ e os meninos $\geq 20\%$ classificados como moderadamente elevados.

Foi realizada análise descritiva para cálculo das frequências e porcentagens das variáveis categorizadas (sexo, IMC, CA, percentual de gordura, flexibilidade, força/resistência abdominal e resistência aeróbia), média e desvio padrão para as variáveis quantitativas (idade, peso, estatura, IMC, CA, percentual de gordura, flexibilidade, força/resistência abdominal e resistência aeróbia) e distribuição percentilar para flexibilidade, força/resistência abdominal e resistência aeróbia para ambos os sexos.

Para as variáveis quantitativas, foi realizada a comparação de médias entre sexos utilizando-se o teste *t* de Student (distribuição simétrica) ou teste análogo (distribuição assimétrica).

Nas classificações propostas para flexibilidade, força/resistência abdominal e resistência aeróbia, foram verificadas as associações com sexo, IMC, CA e percentual de gordura corporal por meio do teste qui-quadrado ou exato de Fisher. Posteriormente, foram ajustados modelos de regressão logística de chances proporcionais para dados ordinais considerando-se as variáveis observadas ajustadas para idade.

Em todos os testes, o nível de significância adotado foi de 5% ou *p* correspondente. As análises foram realizadas utilizando o programa SAS para Windows (SAS, EUA) versão 9.1.3.

Os responsáveis pelas escolas e pelos escolares, assim como crianças com idade maior que 11 anos, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, elaborado de acordo com a Resolução nº 196/96 sobre pesquisas envol-

vendo seres humanos do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde, como pré-requisito para iniciarem os protocolos de avaliação. O estudo recebeu parecer favorável do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu em 06/07/09, sob protocolo OF.287/2009-CEP.

Resultados

Na amostra estudada ($n = 988$) predominou o sexo masculino (52,9%), e a média de idade foi de $9,7 \pm 2,4$ anos (Tabela 1).

A classificação pelo IMC mostrou predominância de eutróficos (63,8%). O excesso de peso foi de 32,8% (15,9% sobrepeso e 16,9% obesidade), e apenas 3,4% de baixo peso foi observado. A CA alterada foi diagnosticada em 42,5%, e o excesso de adiposidade corpórea, em 45,4% dos avaliados. Dentre os indicadores antropométricos, apenas o percentual de gordura corporal diferiu entre os sexos, sendo superior nas meninas quando comparadas com os meninos (Tabela 1).

De acordo com a classificação de referência, a maior prevalência de crianças com desempenho insatisfatório (fraco) foi para a força/resistência abdominal (52,9%), seguido da resistência aeróbia (42,4%) e flexibilidade (28,4%). Esses valores superestimam o 25º percentil da distribuição amostral (Tabela 2) em 30,2, 17,4 e 5,9%, respectivamente. Por outro lado, observou-se boa aptidão para flexibilidade, força/resistência abdominal e resistência aeróbia em, respectivamente, 37,7, 20,4 e 10% das crianças avaliadas.

Os meninos apresentaram maior força/resistência abdominal e resistência aeróbia do que as meninas. Estas, por sua vez, mostraram maior flexibilidade de tronco no teste de sentar e alcançar (Tabela 1).

Tabela 1 - Características antropométricas e de aptidão física segundo sexo de escolares do ensino fundamental de três escolas de Botucatu (SP)

Características	Geral		Meninos		Meninas		p
	Média \pm DP	n	Média \pm DP	n	Média \pm DP	n	
Idade (anos)	9,7 \pm 2,4	988	9,8 \pm 2,4	522	9,7 \pm 2,4	466	0,6660
Peso (kg)	38,9 \pm 13,8	986	39,1 \pm 14,5	520	38,7 \pm 12,9	466	0,6504
Estatura (m)	1,4 \pm 0,15	982	1,4 \pm 0,15	516	1,4 \pm 0,14	466	0,7045
IMC (kg/m ²)	18,9 \pm 3,8	982	18,9 \pm 3,9	516	19,0 \pm 3,8	466	0,6050
CA (cm)	64,9 \pm 9,9	981	65,3 \pm 10,6	516	64,5 \pm 9,1	465	0,2521
Percentual de gordura corporal	21,8 \pm 7,6	980	19,5 \pm 7,6	515	24,4 \pm 6,8	465	< 0,0001
Flexibilidade (cm)	24,1 \pm 6,8	946	23,0 \pm 7,0	500	25,4 \pm 6,4	446	< 0,0001
Força/resistência abdominal (rep/min)	23,9 \pm 8,7	945	26,1 \pm 8,3	499	21,6 \pm 8,6	446	< 0,0001
Resistência aeróbia (m)	1.209,6 \pm 213,8	932	1.271,1 \pm 221,4	493	1.140,5 \pm 181,9	439	< 0,0001

CA = circunferência abdominal; DP = desvio padrão; IMC = índice de massa corporal; rep/min = repetições por minuto.

Tabela 2 - Percentis de flexibilidade, força/resistência abdominal e resistência aeróbia de escolares do ensino fundamental de três escolas de Botucatu (SP)

Sexo/variáveis	Percentil						
	5	10	25	50	75	90	95
Meninos							
Flexibilidade (cm)	10	13	19	24	28	31	33
Força/resistência abdominal (rep)	12	15	21	26	31	36	39
Resistência aeróbia (m)	903	989	1.122	1.269	1.419	1.530	1.634
Meninas							
Flexibilidade (cm)	14	16	22	26	30	33	35
Força/resistência abdominal (rep)	5	10	17	23	27	32	35
Resistência aeróbia (m)	840	907	1.039	1.131	1.260	1.380	1.445

rep = repetições.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados das associações dos testes de flexibilidade, força/resistência abdominal e resistência aeróbia com indicadores demográficos e antropométricos. A Tabela 4 mostra os modelos de regressão logística de chances proporcionais ajustados para idade.

A flexibilidade dos escolares associou-se apenas com percentual de gordura ($p = 0,018$). Tal interação ocorreu com as crianças que apresentaram percentual de gordura excessivo, as quais mostraram 55% mais chances de ser inaptas para esse componente quando comparadas àquelas com percentual de gordura normal. Também foi possível

observar que escolares com sobrepeso/obesidade apresentaram aproximadamente 1,8 vezes mais chances de ter boa flexibilidade quando comparados aos eutróficos.

A força/resistência abdominal mostrou associação com sexo, IMC, CA e percentual de gordura. Meninas, crianças obesas e com CA acima da adequada apresentaram, respectivamente, 45, 57 e 41% mais chances de serem classificadas como ruins para esse componente quando comparadas com meninos, crianças eutróficas e com CA adequada. Escolares com percentual de gordura moderadamente excessivo também apresentaram aproximadamente 1,6 vezes mais chances de ter boa força/resistência abdominal.

Tabela 3 - Associação dos componentes da aptidão física relacionados à saúde com indicadores demográficos e antropométricos em escolares do ensino fundamental de três escolas de Botucatu (SP)

Indicadores	Flexibilidade				Força/resistência abdominal				Resistência aeróbia			
	Bom n (%)	Razoável n (%)	Fraco n (%)	p	Bom n (%)	Razoável n (%)	Fraco n (%)	p	Bom n (%)	Razoável n (%)	Fraco n (%)	p
Sexo												
Masculino	191 (20,2)	164 (17,3)	145 (15,3)	0,7370	119 (12,6)	137 (14,5)	243 (25,7)	0,0072	61 (6,6)	230 (24,7)	201 (21,6)	0,0330
Feminino	165 (17,4)	157 (16,6)	124 (13,2)		74 (7,8)	115 (12,2)	257 (27,2)		32 (3,4)	213 (22,9)	194 (20,8)	
IMC												
Baixo peso	13 (1,4)	11 (1,1)	8 (0,9)	0,9392	7 (0,8)	10 (1,1)	15 (1,6)	< 0,0001	6 (0,7)	14 (1,5)	12 (1,3)	< 0,0001
Eutrofia	219 (23,3)	210 (22,4)	166 (17,7)		143 (15,2)	169 (18,0)	283 (30,2)		80 (8,7)	315 (34,1)	194 (21)	
Sobrepeso	63 (6,7)	47 (5,0)	44 (4,7)		27 (2,9)	45 (4,8)	82 (8,7)		4 (0,4)	64 (6,9)	80 (8,7)	
Obeso	58 (6,2)	53 (5,6)	47 (5,0)		16 (1,7)	27 (2,9)	114 (12,1)		3 (0,3)	50 (5,4)	101 (11)	
CA												
Abaixo	5 (0,5)	4 (0,4)	3 (0,3)	0,8170	2 (0,2)	4 (0,4)	6 (0,7)	< 0,0001	2 (0,2)	7 (0,8)	3 (0,3)	< 0,0001
Adequada	205 (21,9)	179 (19,1)	142 (15,2)		129 (13,8)	159 (17)	239 (25,6)		75 (8,1)	288 (31,3)	156 (17)	
Acima	142 (15,2)	136 (14,6)	120 (12,8)		59 (6,3)	88 (9,4)	249 (26,6)		13 (1,4)	148 (16,1)	228 (24,8)	
Percentual de gordura												
Normal	206 (21,9)	179 (19,1)	126 (13,4)	0,0181	127 (13,5)	142 (15,1)	243 (25,9)	< 0,0001	77 (8,3)	284 (30,7)	146 (15,8)	< 0,0001
Moderadamente excessivo	70 (7,4)	55 (5,9)	51 (5,4)		37 (3,9)	57 (6,1)	81 (8,7)		9 (1)	83 (9)	81 (8,8)	
Excessivo	77 (8,2)	86 (9,2)	89 (9,5)		28 (3)	53 (5,7)	170 (18,1)		6 (0,7)	76 (8,2)	162 (17,5)	

CA = circunferência abdominal; IMC = índice de massa corporal.

Tabela 4 - Modelos de regressão logística de chances proporcionais, ajustados para idade, da aptidão física relacionada à saúde de escolares do ensino fundamental de três escolas de Botucatu (SP)

Características	Flexibilidade	Força/resistência abdominal	Resistência aeróbia
Idade	0,94 (0,88-0,99)	0,83 (0,77-0,88)	0,69 (0,64-0,75)
Sexo			
Masculino	1,0	1,0	1,0
Feminino	0,94 (0,72-1,22)	0,55 (0,41-0,73)	0,79 (0,60-1,08)
IMC			
Eutrofia	1,0	1,0	1,0
Baixo peso	0,75 (0,33-1,67)	0,89 (0,39-2,06)	0,33 (0,13-0,83)
Sobrepeso	1,82 (1,09-3,04)	0,79 (0,46-1,36)	0,48 (0,27-0,85)
Obeso	1,89 (1,02-3,52)	0,43 (0,21-0,88)	0,32 (0,16-0,66)
CA			
Adequada	1,0	1,0	1,0
Abaixo	1,40 (0,44-4,43)	1,31 (0,40-4,33)	2,22 (0,62-7,94)
Acima	0,84 (0,55-1,29)	0,59 (0,37-0,93)	0,44 (0,27-0,72)
Percentual de gordura corporal			
Normal	1,0	1,0	1,0
Moderadamente excessivo	0,81 (0,54-1,23)	1,57 (1,02-2,42)	0,89 (0,56-1,41)
Excessivo	0,45 (0,26-0,78)	1,09 (0,60-1,98)	0,78 (0,42-1,43)

CA = circunferência abdominal; IMC = índice de massa corporal.

A resistência aeróbia também apresentou interação com todos os indicadores avaliados. Escolares com sobrepeso/obesidade e com CA acima da adequada apresentaram, respectivamente, 52, 68 e 56% mais chances de inaptidão para resistência aeróbia quando comparados aos eutróficos e aos com CA adequada. Somente a associação com percentual de gordura não foi confirmada pelo modelo de regressão adotado.

Assim, as aptidões físicas estudadas foram significativamente influenciadas por idade (todas), sexo (força/resistência abdominal), obesidade (todas), adiposidade corpórea (flexibilidade, força/resistência abdominal) e adiposidade abdominal (força/resistência abdominal e resistência aeróbia).

O sexo feminino mostrou-se mais propenso à inaptidão de força/resistência abdominal, enquanto que a obesidade e hiperadiposidade abdominal predispõem os escolares à inaptidão de força/resistência abdominal e resistência aeróbia. O excesso de adiposidade corpórea aumentou as chances de ocorrência da flexibilidade do tronco fraca.

Discussão

Investigações na literatura que caracterizem a aptidão física relacionada à saúde de crianças brasileiras são escassas, principalmente quando se trata da Região Sudeste do país. A avaliação do comportamento de componentes da aptidão física em crianças e adolescentes pode propiciar informações úteis para a adoção de políticas públicas que favoreçam a melhor qualidade de vida e o estado geral de saúde dessa população, tanto hoje como no futuro.

Este estudo objetivou investigar a aptidão física relacionada à saúde de escolares pertencentes a três redes de ensino distintas em seus aspectos administrativos, alimentação intra-

escola e atividade física programada e verificar sua associação com indicadores demográficos e antropométricos.

Dentre os componentes da aptidão física avaliados, a flexibilidade apresentou maior homogeneidade em suas classificações. Já para força/resistência abdominal e resistência aeróbia, os alunos mostraram-se mais inaptos, condição que pode ter como causa o baixo nível de atividade física, uma vez que a prática regular de atividades físicas sistematizadas pode contribuir para a melhoria de diversos componentes da aptidão física relacionada à saúde^{7,18}.

Embora as meninas tenham se mostrado mais flexíveis do que os meninos – achados esses que corroboram outros estudos realizados com crianças e adolescentes^{4,7} –, na presente amostra, o sexo não influenciou a flexibilidade. Esse resultado difere do observado em alunos do ensino fundamental do município de Rio Grande (RS), no qual sexo apresentou-se como a variável de maior associação com flexibilidade⁴. A diferença de resultados pode ser reflexo de características peculiares das duas amostras.

Ao contrário, força/resistência abdominal e resistência aeróbia foram maiores para os meninos, resultado semelhante ao encontrado em escolares de Rio Grande (RS) e de Jequié (BA). Ambas as aptidões apontaram interação com sexo, concordando com o observado em alunos do ensino fundamental^{4,6}.

Além disso, o presente estudo aponta o sexo feminino como mais propenso a ter aptidão de força/resistência abdominal prejudicada. Uma vez que baixos níveis de atividade física podem comprometer a aptidão^{7,18} e que o sedentarismo está mais associado às meninas¹⁹, isso poderia justificar nossos achados. Todavia, nível de atividade física não foi avaliado no presente trabalho, impossibilitando, assim, a confirmação de tal hipótese.

Quanto à associação da aptidão física com indicadores antropométricos, observou-se interação da flexibilidade com IMC e percentual de gordura corporal e da força/resistência abdominal e resistência aeróbia com todos os indicadores analisados (IMC, CA e percentual de gordura corporal).

Estudos apontam significativa correlação negativa do IMC e da CA com os componentes força/resistência abdominal e resistência aeróbia^{4,9,10}, resultados esses consistentes com o presente estudo, uma vez que os escolares obesos e com hiperadiposidade abdominal mostraram-se mais suscetíveis a fraca aptidão nos dois componentes, enquanto os escolares com sobrepeso apresentaram tendência a resultados mais fracos na resistência aeróbia.

Embora o IMC, isoladamente, apresente baixa sensibilidade para o diagnóstico de excesso de gordura corporal em crianças e adolescentes¹³, e embora essa mesma gordura pudesse prejudicar o desempenho nos testes de aptidão, tal indicador mostrou-se sensível na detecção da mesma e ainda foi endossado pelos resultados obtidos para CA, tanto para força/resistência abdominal quanto para resistência aeróbia.

A aptidão cardiorrespiratória tem mostrado forte associação com adiposidade total, mais do que outros componentes da aptidão^{11,12,20,21}; porém, no presente estudo, foram os escolares com percentual de gordura moderadamente excessivo que se apresentaram mais suscetíveis à boa força/resistência abdominal, contrariando, assim, os resultados obtidos com IMC e CA.

Sugere-se que essa controvérsia se dê em razão do método indireto utilizado para avaliação da gordura corporal no presente estudo e do não uso de um instrumento padrão-ouro como o *dual energy X-ray absorptiometry* (DEXA), o que representa uma limitação.

Outras limitações a serem consideradas referem-se à seleção da amostra de conveniência, uma vez que as avaliações foram realizadas em apenas três escolas do município, o que não é representativo da cidade. Como consequência, os resultados não podem ser extrapolados aos escolares do ensino fundamental de Botucatu e tampouco aos escolares de outras localidades. Além disso, os pais e alunos (maiores de 11 anos) incluídos assinaram termo de consentimento para participação no estudo, e aqueles que se recusaram a fazê-lo poderiam ser os menos aptos fisicamente.

Em conclusão, as inaptidões físicas foram relacionadas ao sexo feminino, à obesidade e à hiperadiposidade abdominal. Diante de tais resultados, sugere-se a necessidade de intervenção com programas de promoção da saúde voltados à mudança de estilo de vida nas escolas, enfatizando o trabalho, o aprimoramento e o desenvolvimento dos componentes de aptidão física e a reeducação alimentar para prevenir o surgimento e o desenvolvimento de disfunções de caráter hipocinético.

Referências

1. Vanhees L, Lefevre J, Philippaerts R, Martens M, Huygens W, Troosters T, et al. *How to assess physical activity? How to assess physical fitness?* Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2005;12:102-14.
2. Gaya A, Silva G. PROESP-BR. Observatório Permanente dos Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens. Manual de aplicação de medidas e testes, normas e critérios de avaliação [Internet]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2007. <http://www.proesp.ufrgs/institucional/index.php>. Acesso: 15/03/2008.
3. Corbin CB, Pangrazi RP. *Guidelines for Appropriate Physical Activity for Elementary School Children*. 2003 Update. Reston: NASPE Publications; 2003.
4. Dumith SC, Azevedo Júnior MR, Rombaldi AJ. Aptidão física relacionada à saúde de alunos do ensino fundamental do município de Rio Grande, RS, Brasil. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14:454-9.
5. Andersen LB. *Physical activity in adolescents*. J Pediatr (Rio J). 2009;85:281-3.
6. Dórea V, Ronque ER, Cyrino ES, Serassuelo Júnior H, Gobbo LA, Carvalho FO, et al. Aptidão física relacionada à saúde em escolares de Jequié, BA, Brasil. *Rev Bras Med Esporte*. 2008;14:494-9.
7. Ronque ER, Cyrino ES, Dórea V, Serassuelo Júnior H, Galdi EH, Arruda M. Diagnóstico da aptidão física em escolares de alto nível socioeconômico: avaliação referenciada por critérios de saúde. *Rev Bras Med Esporte*. 2007;13:71-6.
8. Araujo SS, Oliveira AC. Aptidão física em escolares de Aracaju. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2008;10:271-6.
9. Ruiz JR, Rizzo NS, Hurtig-Wennlof A, Ortega FB, Warnberg J, Sjostrom M. *Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the 'European Youth Heart Study*. Am J Clin Nutr 2006;84:299-303.
10. Brunet M, Chaput JP, Tremblay A. *The association between low physical fitness and high body mass index or waist circumference is increasing with age in children: the 'Québec en Forme' Project*. Int J Obes (Lond). 2007;31:637-43.
11. Eisenmann JC, Wickel EE, Welk GJ, Blair SN. *Relationship between adolescent fitness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS)*. Am Heart J. 2005;149:46-53.
12. Ara I, Moreno LA, Leiva MT, Gutin B, Casajús A. *Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain*. Obesity (Silver Spring). 2007;15:1918-24.
13. World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO Expert Committee*. WHO Technical Report Series, 854. Geneva: WHO; 1995.
14. CDC (Centers for Disease Control and Prevention). *The Importance of Regular Physical Activity for Children*. Atlanta: CDC; 2001.
15. Mccarthy HD, Jarret KV, Crawley HF. *The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y*. Eur J Clin Nutr. 2001;55:902-7.
16. Lohman TG. *Applicability of body composition techniques and constants for children and youth*. In: Pandolf KB. *Exercise and sport sciences reviews*. New York: Macmillan, 1986.
17. Lohman TG. *The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth*. J Phys Educ Recreat Dance. 1987;58:98-102.
18. Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmid M, Guldemann R, Pühse U, et al. *A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years ("Kinder-Sportstudie KISS"): study design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]*. BMC Public Health. 2006;6:147-58.
19. Silva MA, Rivera IR, Ferraz MR, Pinheiro AJ, Alves SW, Moura AA, et al. *Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió*. Arq Bras Cardiol. 2005;84:387-92.
20. Nassis GP, Psarra G, Sidossis LS. *Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness*. Eur J Clin Nutr. 2005;59:137-41.
21. Ara I, Vicente-Rodriguez G, Perez-Gomez J, Jimenez-Ramirez J, Serrano-Sanchez JA, Dorado C, et al. *Influence of extracurricular sport activities on body composition and physical fitness in boys: a 3-year longitudinal study*. Int J Obes (Lond). 2006;30:1062-71.

Correspondência:

Viviane Andreasi
Rua Curuzu, 625 – Centro
CEP 18600-060 – Botucatu, SP
Tel.: (14) 3815.1220, (14) 3811.6128, (14) 9775.1680
E-mail: viviandreasi@hotmail.com