



Original

ARTÍCULO EN PORTUGUÉS

## Relação entre idade cronológica, indicadores de adiposidade corporal e aptidão física relacionada à saúde em meninos e meninas

G. A. de Arruda<sup>a,b</sup>, R. A. Fernandes<sup>a,c</sup>, D. G. D. Christóforo<sup>a,b</sup> e A. R. de Oliveira<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Universidade Estadual de Londrina – UEL. Brasil.

<sup>b</sup>Grupo de Estudo e Pesquisa em Atividade Física e Saúde – GEPAFIS. Brasil.

<sup>c</sup>Instituto de Biociências da UNESP de Rio Claro. Brasil.

### Historia del artículo:

Recibido: el 30 de junio de 2012

Aceptado: el 1 de octubre de 2012

### Palabras clave:

Índice de masa corporal.

Grosor de pliegues cutáneos.

Aptitud Física.

### Key words:

Body mass index.

Skinfolds.

Physical fitness.

### RESUMEN

#### Relación entre la edad cronológica, los indicadores de adiposidad corporal y aptitud física relacionada con la salud de niños y niñas

**Objetivos.** El objetivo de este estudio fue analizar la relación entre indicadores de la adiposidad, la edad y aptitud física relacionada con la salud.

**Métodos.** La muestra consistió en 43 niños y 53 niñas. Se aplicaron las siguientes pruebas: abdominales (ABD), la flexión y extensión del codo en suspensión en la barra (FEC) y la carrera/caminata (CC). Los indicadores de adiposidad analizados fueron: índice de masa corporal (IMC), pliegue cutáneo subescapular (SB), tríceps (TR) y de la pierna medial (PM), suma de pliegues cutáneos ( $\Sigma$ ) y porcentaje de grasa corporal (% GC).

**Resultados.** Los resultados indicaron una correlación negativa entre la FEC y TR, PM,  $\Sigma$  y G% de los niños y las niñas ( $r = -0,42$  hasta  $r = -0,52$ ,  $P \leq 0,01$ ). Se observó una correlación positiva entre la ABD y edad para ambos grupos ( $r = 0,35$ ,  $P \leq 0,05$  hasta  $r = 0,52$ ,  $P \leq 0,01$ ), y negativa de los ABD con SB, PM y G% para las niñas ( $r = -0,28$  hasta  $r = -0,29$ ,  $P \leq 0,05$ ). Se observó también una correlación negativa entre el TR y CC para los niños ( $r = -0,30$ ,  $P < 0,05$ ).

**Conclusión.** La edad parece estar asociada con un mejor desempeño, y la adiposidad corporal con un menor desempeño, especialmente en la prueba de la FEC donde se necesita apoyar su propia masa corporal. Este hecho debe ser considerado en la interpretación de los resultados y en el establecimiento de los criterios para las pruebas con estas características.

© 2009 Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

### ABSTRACT

#### Relationship between chronological age, adiposity and health-related physical fitness on boys and girls

**Objectives.** The purpose of this study was to analyze the relationship between adiposity indicators, age and physical fitness related to health.

**Methods.** The sample involved 43 boys and 53 girls. The tests applied were: the Sit-up (S), Modified Pull-up (MP) and Run/Walk (RW) tests. Fat indicators were: Body Mass Index (BMI), subscapular (SB), triceps (TR), and calf (C) skinfolds; the skinfolds sum ( $\Sigma$ ) and percentage of fat mass (%F).

**Results.** The results indicated negative correlation between MP and TR, MC,  $\Sigma$  and %F for boys and girls ( $r = -0,42$  a  $r = -0,52$ ,  $P \leq 0,01$ ). There was positive correlation among the S test and age for both groups ( $r = 0,35$ ,  $P \leq 0,05$  a  $r = 0,52$ ,  $P \leq 0,01$ ), and negative on the S test with SB, MC and %F for the girls ( $r = -0,28$  a  $r = -0,29$ ,  $P \leq 0,05$ ). Negative correlation also was verified between RW with TR for the boys ( $r = -0,30$ ,  $P < 0,05$ ).

**Conclusion.** Age seemed to be related with better performance, and adiposity with weaker performance, mostly in the MP where it is necessary to support their own body mass. Thus, these factors should be considered in the interpretation of results and when establishing criteria for health-related tests with these characteristics.

© 2009 Revista Andaluza de Medicina del Deporte.

### Contacto:

G. A. de Arruda

Rua Carmela Dutra, 225, Apto. 1103.

Jardim Morumbi, CEP 86036-360,

Londrina - PR, Brasil.

E-mail: arrudaga@yahoo.com.br

## Introdução

Muitos fatores de risco para a saúde podem estar presentes no período da infância e adolescência<sup>1-3</sup>. Identificar os fatores associados com a diminuição da prática de atividades físicas e da aptidão física pode auxiliar no desenvolvimento de estratégias governamentais no sentido de prevenir ou retardar o aparecimento de doenças crônicas na fase adulta<sup>4-6</sup>, contribuindo assim para a manutenção da saúde da população.

Muitos estudos têm buscado desenvolver critérios para a aptidão física relacionada à saúde<sup>7,8</sup>. Existem indicações de que uma maior aptidão aeróbia apresenta relação inversa com a adiposidade corporal<sup>9</sup>. E que parâmetros adequados quanto a adiposidade corporal podem diminuir a probabilidade de desenvolvimento de fatores de risco cardiovasculares<sup>10</sup>, indicando a importância desses componentes para a saúde.

O desempenho em alguns testes de aptidão física parece sofrer influência das características morfológicas de cada indivíduo, sendo que alguns testes poderiam ser mais influenciados do que outros. A idade, estatura e gordura corporal já foram identificadas como as principais preditoras do desempenho em testes de aptidão física em sujeitos de ambos os sexos, na faixa etária de sete a 17 anos, respondendo por valores entre 40 e 70% da variação dos resultados dos testes<sup>11</sup>. Entretanto, é possível que a idade e diferentes indicadores de adiposidade corporal demonstrem magnitudes diferentes de relação com o resultado dos testes tanto em meninos quanto em meninas.

Se estes fatores realmente influenciam o desempenho em testes de aptidão física, eles devem ser considerados na interpretação dos resultados e no estabelecimento de critérios para a aptidão física relacionada à saúde<sup>12</sup>, visto que estes visam estabelecer condições adequadas de um determinado componente da aptidão física, o qual poderia ser interpretado de maneira equivocada quando aspectos que o influenciam não são considerados. Logo, o objetivo deste estudo foi investigar a relação entre a idade cronológica, indicadores de adiposidade corporal e testes direcionados a análise da aptidão física relacionada à saúde em meninos e meninas.

## Métodos

### *Delineamento do estudo e aspectos éticos*

O presente estudo teve um delineamento transversal e utilizou metodologia correlacional. Anteriormente à realização do estudo, as crianças e seus responsáveis foram informados sobre os propósitos da investigação e os métodos empregados na mesma, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi desenvolvido em conformidade com as instruções contidas na Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde para Estudos com Seres Humanos, do Ministério da Saúde, sendo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina, conforme Parecer nº 216/08.

### *Características dos sujeitos*

O cálculo do tamanho da amostra<sup>13</sup> adotando um valor de  $\alpha = 0,05$  e  $\beta = 0,20$ , baseou-se em uma correlação de  $r = -0,49$  entre o percentual de gordura e o consumo máximo de oxigênio<sup>14</sup> e indicou um número mínimo de 30 indivíduos para cada grupo. A amostra foi composta por 96 sujeitos, sendo 53 meninas, com idades de 10 ( $n = 12$ ), 11 ( $n = 15$ ), 12 ( $n = 15$ ), 13 ( $n = 3$ ), 14 ( $n = 5$ ), 15 ( $n = 1$ ) e 16 ( $n = 2$ ) anos; e por 43 meninos, com idades de 8 ( $n = 1$ ), 9 ( $n = 1$ ), 10 ( $n = 6$ ), 11 ( $n = 13$ ), 12 ( $n = 4$ ), 13 ( $n = 6$ ), 14 ( $n = 5$ ), 15 ( $n = 3$ ), 16 ( $n = 3$ ) e 17 ( $n = 1$ ) anos. Todos pertencentes a uma mesma escola da Rede Pública Estadual de Ensino de Londrina-PR e participantes de um projeto de inclusão social, denominado Projeto Perobal, desenvolvido nas instalações do Centro de Educação Física e Esporte da Universidade Estadual de Londrina (CEFE/UUEL), em parceria com o Instituto Ayrton Senna/Unibanco, de São Paulo-SP.

Os pressupostos filosóficos do Projeto Perobal visam a inclusão social de crianças e adolescentes por meio do Programa Educação pelo Esporte. O qual tem como base os Quatro Pilares da Educação, proposto por Jacques Dellors: o desenvolvimento de competências nas suas diferentes atividades - aprender a ser (competências pessoais), aprender a fazer (competências produtivas), aprender a conhecer (competências cognitivas) e aprender a conviver (competências relacionais e sociais).

O projeto tem seu desenvolvimento três vezes por semana, com uma duração média de três horas e trinta minutos por dia. Diversas atividades são desenvolvidas, como aulas de artes cênicas, de cerâmica e informática com uma carga horária semanal de aproximadamente quatro horas e trinta minutos; e um dos aspectos predominantes deste projeto é o desenvolvimento de atividades esportivas (ginástica olímpica, handebol, basquetebol, futsal, voleibol, natação, atletismo etc.) com aproximadamente seis horas semanais destinadas a estas. Ao final das atividades diárias, era oportunizado um lanche a todos os participantes do projeto.

O projeto tem seu desenvolvimento três vezes por semana, com uma duração média de três horas e trinta minutos por dia. Diversas atividades são desenvolvidas, como aulas de artes cênicas, de cerâmica e informática com uma carga horária semanal de aproximadamente quatro horas e trinta minutos; e um dos aspectos predominantes deste projeto é o desenvolvimento de atividades esportivas (ginástica olímpica, handebol, basquetebol, futsal, voleibol, natação, atletismo etc.) com aproximadamente seis horas semanais destinadas a estas. Ao final das atividades diárias, era oportunizado um lanche a todos os participantes do projeto.

### *Condição socioeconômica*

Na determinação da condição socioeconômica das famílias, foram empregados os "Critérios de Classificação Econômica do Brasil" estabelecidos no ano de 2003 pela Associação Brasileira de Empresas e de Pesquisa<sup>15</sup>, de acordo com banco de dados de um levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOP, 2000). Nesse questionário são considerados fatores como o grau de instrução do chefe de família, a presença e a quantidade de determinados cômodos e bens no domicílio analisado (televisor em cores, videocassete ou DVD, rádio, banheiro, automóvel, máquina de lavar, empregada mensalista, aspirador de pó, geladeira e freezer), e estabelece as seguintes classificações para condição socioeconômica: A1, A2, B1, B2, C, D e E.

### *Indicadores de adiposidade corporal e maturação biológica*

Para a coleta dos dados quanto às variáveis morfológicas foi utilizada uma balança antropométrica com precisão de 0,1 kg, um estadiômetro de madeira com precisão de 0,1cm e um adipômetro da marca Cescorf, com precisão de 0,1mm. As variáveis antropométricas analisadas foram as seguintes: massa corporal (MC) e estatura, seguindo a padronização proposta por Gordon, Chumlea e Roche<sup>16</sup>. A avaliação das dobras cutâneas subescapular (SB), tricipital (TR) e perna medial (PM), obedeceu a padronização proposta por Harrison et al<sup>17</sup>. A somatória das três dobras cutâneas ( $\Sigma$ ) foi utilizada como indicador de adiposidade, e o percentual de gordura (%G) foi estimado pelas equações propostas por Slaughter et al<sup>18</sup>.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado por meio da divisão da massa corporal (kg) pela estatura (m) ao quadrado, expresso em kg/m<sup>2</sup>. Visando caracterizar a amostra os indivíduos foram classificados pelos

critérios da Fitnessgram para o IMC da presente maneira: a) “não atende e está abaixo”, b) “atende”, c) “não atende e apresenta algum risco” e d) “não atende e apresenta alto risco”<sup>19</sup>.

Para análise das características dos sujeitos também foram obtidas informações quanto à maturação biológica. A pilosidade axilar foi utilizada como indicador da maturação biológica entre os meninos, classificando-os como pré-púberes, púberes ou pós-púberes. Entre as meninas foi verificada a ocorrência ou não da menarca, conforme procedimentos descritos por Matsudo<sup>20</sup>.

## Testes motores

Os testes de Flexão e Extensão de Cotovelos em Suspensão na Barra (FEC) e Abdominal modificado (ABD) foram expressos em número de repetições (rep) e o Teste cardiorrespiratório de Corrida/Caminhada (CC) com nove minutos de duração para indivíduos com menos de 13 anos independente do sexo e com 12 minutos para aqueles com idades superiores (9/12 min) o qual foi expresso em metros por minuto (m/min). Todos os testes foram realizados de acordo com os procedimentos citados na bateria de testes de Guedes e Guedes<sup>21</sup>, e aplicados em uma quadra coberta.

## Análise estatística

A análise dos dados utilizou estatística descritiva para caracterização da amostra, sendo realizado o Teste de Shapiro-Wilk para verificar a distribuição dos dados. Devido a distribuição não Gaussiana foi utilizado o Teste U de Mann-Whitney para comparação entre os grupos (meninos × meninas). E a correlação entre as variáveis foi averiguada por meio do Coeficiente de Correlação de Spearman. A significância adotada foi de  $P \leq 0,05$ . Para as análises foi utilizado o Software SPSS 15.0 for Windows.

## Resultados

Como informação adicional para caracterização dos sujeitos foi verificada a condição socioeconômica das famílias dos escolares. Verificou-se a seguinte proporção de indivíduos em cada extrato: C = 1,6%, D = 72,6% e E = 25,8%, indicando uma baixa condição socioeconômica. Em relação à classificação nos critérios da Fitnessgram para o IMC verificou-se a seguinte distribuição entre os rapazes: não atende e está abaixo = 7,0%, atende = 72,1%, não atende e apresenta algum risco = 7,0% e não atende e apresenta alto risco = 14,0%. Entre as meninas a distribuição foi da presente maneira: atende = 88,7%, não atende e apresenta algum risco = 7,5% e não atende e apresenta alto risco = 3,8%.

Os resultados do presente estudo encontram-se descritos nas tabelas 1, 2 e 3. As características da amostra são apresentadas na tabela 1, os indicadores de adiposidade corporal (IMC, SB, TR, PM,  $\Sigma$  e %G) e o desempenho nos testes motores (FEC, ABD e CC) estão descritos na tabela 2 de acordo com o gênero.

No que se refere aos valores de tendência central da idade, massa corporal, estatura e IMC os meninos apresentaram valores maiores quando comparados com as meninas, porém não houve diferença estatisticamente significativa ( $P > 0,05$ ) nessas variáveis (tabela 1). Além disso, embora a grande maioria dos valores de tendência central dos indicadores de adiposidade tenham sido superiores para o gênero feminino

**Tabela 1**  
Características dos grupos

	MD	DP	MDA	MIN	MÁX
<b>Meninos (n = 43)</b>					
Idade (Anos)	12,23	2,10	12,00	8,00	17,00
MC (kg)	42,10	11,76	40,00	25,00	71,00
Estatura (cm)	149,79	13,27	147,50	123,50	181,40
<b>Meninas (n = 53)</b>					
Idade (Anos)	11,72	1,54	11,00	10,00	16,00
MC (kg)	39,34	9,15	37,60	25,00	71,00
Estatura (cm)	147,09	8,47	146,90	128,50	166,00

\* $P \leq 0,05$ ; MD = média; DP = desvio-padrão; MDA = mediana; MIN = mínimo; MÁX = máximo; MC = massa corporal.

**Tabela 2**  
Indicadores de adiposidade corporal e desempenho nos testes motores (N=96)

	MD	DP	MDA	MIN	MÁX
<b>Meninos (n=43)</b>					
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,51	3,66	17,38	14,72	31,06
SB (mm)	9,53	7,14	6,80	4,20	38,70
TR (mm)	12,40	7,00	9,80	5,70	36,50
PM (mm)	11,43	7,59	9,50	4,20	36,00
$\Sigma$ (mm)	33,36	20,89	27,50	14,70	105,90
%G **	19,43	10,64	15,42	8,73	56,49
FEC (rep) **	9,20	5,90	8,00	0,00	22,00
ABD (rep) *	30,33	7,41	30,00	13,00	47,00
CC (m/min) *	135,64	43,73	130,29	60,10	225,5
<b>Meninas (n=53)</b>					
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,98	2,71	17,48	14,65	30,12
SB (mm)	10,41	5,26	8,70	4,80	32,00
TR (mm)	12,85	4,11	11,30	7,10	22,20
PM (mm)	12,92	4,24	12,00	5,90	23,20
$\Sigma$ (mm)	36,19	12,51	32,00	18,50	77,40
%G	20,76	5,77	19,06	12,19	39,29
FEC (rep)	5,64	3,99	5,00	0,00	13,00
ABD (rep)	26,72	8,82	27,00	8,00	46,00
CC (m/min)	118,86	32,69	120,27	60,10	200,40

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; diferença significativa entre meninos e meninas; MD: média; DP: desvio-padrão; MDA: mediana; MIN: mínimo; MÁX: máximo; IMC: índice de massa corporal; SB: dobra subescapular; TR: dobra tricipital; PM: dobra perna medial;  $\Sigma$ : somatório das dobras cutâneas; %G: percentual de gordura; FEC: flexão e extensão de cotovelos em suspensão na barra; ABD: abdominal; CC: corrida/caminhada de 9/12 min.

**Tabela 3**  
Correlação entre a idade, indicadores de adiposidade corporal e o desempenho nos testes motores para meninos e meninas (N=96)

	IDADE	IMC	SB	TR	PM	%G
<b>Meninos (n=43)</b>						
FEC	0,22	-0,28	-0,22	-0,50**	-0,46**	-0,48**
ABD	0,52**	0,08	-0,06	-0,23	-0,16	-0,18
CC	0,21	-0,07	-0,03	-0,30*	-0,16	-0,22
<b>Meninas (n=53)</b>						
FEC	0,00	-0,15	-0,50**	-0,44**	-0,42**	-0,50**
ABD	0,35*	-0,01	-0,28*	-0,15	-0,29*	-0,33
CC	0,38**	0,21	-0,12	0,08	0,01	-0,04

\* $P \leq 0,05$ ; \*\* $P \leq 0,01$ ; correlação significativa entre as variáveis; IMC: índice de massa corporal; SB: dobra subescapular; TR: dobra tricipital; PM: dobra perna medial;  $\Sigma$ : somatório das dobras cutâneas; %G: percentual de gordura; FEC: flexão e extensão de cotovelos em suspensão na barra; ABD: abdominal; CC: corrida/caminhada de 9/12 min.

(tabela 2), houve significância estatística apenas para o percentual de gordura ( $P \leq 0,01$ ).

Nos testes motores, todas as análises evidenciaram diferenças estatisticamente significativas, na qual meninos apresentaram resultados superiores em relação aos valores obtidos pelas meninas. A tabela 3 apresenta os valores das correlações entre a idade, indicadores de adipo-

sidade corporal e os resultados dos testes motores para os meninos e meninas.

Os resultados indicam que ocorreu significância estatística nas correlações entre a idade e o teste de ABD para os meninos, sendo ela moderada e positiva. Para as meninas, houve correlação fraca entre a idade e os testes de ABD e CC a idade.

Existiu correlação negativa entre os indicadores de adiposidade corporal e o desempenho nos testes motores. Os dados também sugerem moderada e significativa correlação de TR e %G com o desempenho no teste de FEC. Fraca correlação com a dobra PM e  $\Sigma$  para os meninos foi verificada. Para as meninas, foi constatada uma relação moderada e significativa entre FEC com SB,  $\Sigma$  e %G. Entretanto, para outros indicadores de adiposidade corporal como as dobras TR e PM a correlação foi fraca.

Os indicadores de adiposidade corporal que apresentaram correlação significativa com o teste de ABD foram SB, PM e %G, mas apenas para as meninas, e de fraca magnitude. O único indicador de gordura corporal que apresentou relação significativa com o teste de CC foi a dobra TR e apenas para os meninos, sendo também de fraca magnitude.

Os resultados quanto aos indicadores de maturação biológica demonstraram que, 65,1% dos meninos foram classificados como pré-púberes (idade MD = 11,64; DP = 1,67; MDA = 11,00; MIN = 9; MAX = 16,00 anos), 30,2% como púberes (idade MD = 13,08; DP = 2,50; MDA = 13,00; MIN = 8,00; MAX = 17,00 anos) e 4,7% como pós-púberes (idade MD = 15,00; DP = 1,41; MDA = 15,00; MIN = 14,00; MAX = 16,00 anos), sendo verificada fraca correlação entre os estágios maturacionais e o desempenho nos testes de FEC, ABD e CC (respectivamente  $r = 0,35$ ,  $P \leq 0,05$ ;  $r = 0,36$ ,  $P \leq 0,05$  e  $CC\ r = 0,17$ ,  $P > 0,05$ ).

Entre as meninas a menarca havia ocorrido em apenas 17% (idade MD = 13,33; DP = 1,66; MDA = 14,00; MIN = 11,00; MAX = 16,00 anos). Em 83% das meninas a menarca ainda não havia ocorrido (idade MD = 11,39; DP = 1,30; MDA = 11,00; MIN = 10,00; MAX = 16,00 anos) não sendo verificada relação entre a ocorrência da menarca e o desempenho nos testes FEC, ABD e CC (respectivamente  $r = 0,04$ ,  $P > 0,05$ ;  $r = 0,21$ ,  $P > 0,05$  e  $CC\ r = 0,06$ ,  $P > 0,05$ ).

## Discussão

No que diz respeito à correlação entre os indicadores de adiposidade utilizados e os resultados nos testes de aptidão física, foram observadas relações de fraca a moderada magnitude em ambos os sexos. Os presentes indicadores de adiposidade foram utilizados por serem preconizados em propostas de critérios para aptidão física relacionada à saúde<sup>7,8</sup>, por sua utilização em equações para predição do percentual de gordura<sup>18</sup>, bem como, por serem métodos de fácil aplicação em campo<sup>22</sup>.

De maneira semelhante ao presente estudo, pesquisas que investigaram a relação entre indicadores de adiposidade e a aptidão cardiorrespiratória<sup>14,23-25</sup>, bem como com testes de força<sup>26</sup> encontraram correlações de fracas a moderadas. Mas parece que aspectos como a idade, estatura e maturação biológica também influenciam a magnitude dessas correlações.

Os resultados do presente estudo no que se refere à gordura corporal revelaram valores superiores entre as meninas, enquanto que, os meninos apresentaram resultados mais elevados nos testes de aptidão física, o que corrobora com outros estudos indicando o dimorfismo sexual. Ferreira e Böhme<sup>24</sup> verificaram que meninas apresentaram valores mais elevados de adiposidade corporal enquanto os meninos apresentaram melhores resultados nos testes de Flexão e extensão dos cotovelos em

suspensão na barra modificado e no teste de Salto em distância parado. Quando meninos e meninas foram comparados quanto à magnitude da relação entre o desempenho motor e a adiposidade corporal não foram verificadas diferenças significativas. Portanto, as diferenças na adiposidade corporal não explicaram as diferenças de desempenho nos testes entre os sexos.

No presente estudo o grupo dos meninos apresentou melhores resultados no teste de CC e também menor percentual de gordura. No entanto a diferença quanto ao percentual de gordura apesar de significativa foi de apenas 1,33 pontos percentuais, sendo que esta parece não explicar o dimorfismo sexual em relação aos resultados nos testes de aptidão física. O único indicador de adiposidade inversamente relacionado à aptidão cardiorrespiratória foi a dobra cutânea TR, porém com fraca relação. A prática de atividade física de intensidade moderada e vigorosa é indicada como fator relacionado com parâmetros positivos da composição corporal e aptidão cardiorrespiratória<sup>27,28</sup>, o que torna plausível o fato do condicionamento cardiorrespiratório ser indicado como um fator inversamente relacionado ao risco de aumento da adiposidade corporal<sup>9</sup>.

Mesmo a amostra do presente estudo praticando atividades esportivas (ginástica olímpica, handebol, basquetebol, futsal, voleibol, natação, atletismo etc.) com uma carga horária de aproximadamente seis horas por semana, foi verificada uma proporção relevante de meninos (21%) e meninas (11,3%) em condição de risco à saúde quanto ao IMC. Este fato pode sugerir a influência de aspectos comportamentais como os hábitos alimentares, ou mesmo a necessidade de reestruturação das atividades físicas praticadas, analisando aspectos como o tipo de atividade, intensidade e frequência.

A influência dos indicadores de adiposidade corporal pode ter se expressado de forma menos pronunciada no presente estudo, devido ao número reduzido de casos com valores excessivamente altos quanto aos indicadores de adiposidade corporal, principalmente entre as meninas, nas quais apenas 3,8% estavam na condição “Não atende e apresenta alto risco” para o IMC. Além, disso é possível que a adiposidade corporal apresente magnitudes de relação diferentes com os resultados dos testes de acordo com a faixa etária, mas para esta análise seria necessário um número maior de sujeitos para cada faixa etária.

Gutin et al<sup>28</sup>, utilizando metodologia mais sofisticada indicou moderado relacionamento inverso entre aptidão cardiorrespiratória e composição corporal, corroborando com os resultados apresentados no presente estudo. Sardinha et al.<sup>29</sup> e Fernandes et al.<sup>22</sup> indicaram que a dobra cutânea tricipital é um bom indicador antropométrico de adiposidade. Além disso, a aptidão cardiorrespiratória é uma variável que parece sofrer influência de inúmeras variáveis externas<sup>30</sup>, o que por sua vez, pode ter influenciado a magnitude dos resultados encontrados. Portanto, parece aceitável analisar os presentes resultados como indicadores modestos, mas sem desprezar seus significados.

Em estudo realizado por Buresh, Berg e Noble<sup>31</sup> com corredores saudáveis foi verificada relação negativa significativa entre a velocidade no limiar de lactato e massa corporal. O coeficiente de determinação indicou que aproximadamente 58% da variabilidade pode ser explicada pela massa corporal dos sujeitos. A velocidade no limiar de lactato também apresentou relação negativa significativa com a área de superfície corporal, massa gorda, porcentagem de gordura e massa magra, demonstrando as possíveis interferências morfológicas quando se trata do desempenho em corrida de longa distância.

Por outro lado, em estudo realizado por Frainer, Oliveira e Pazin<sup>32</sup> com crianças envolvidas em atividades esportivas, tais resultados parecem não se reproduzirem, visto que variáveis como a massa corporal e a

soma das dobras cutâneas TR e SB não se correlacionaram com a aptidão aeróbia. Estes resultados sugerem que outras variáveis do desempenho fisiológico ou biomecânico poderiam influenciar nestas questões.

Entre os indicadores de adiposidade, o IMC e a dobra cutânea TR têm apresentado grande utilização<sup>33,34</sup> e parecem apresentar resultados similares na identificação do estado nutricional de crianças e adolescentes. Contudo, quando comparado à dobra cutânea TR, o IMC é indicado como uma ferramenta mais simples para a identificação do estado nutricional e menos passível de erros<sup>22</sup>. Todavia, estes diferentes indicadores de adiposidade parecem não demonstrar a mesma magnitude de associação com os componentes da aptidão física analisados no presente estudo.

De fato, se parâmetros adequados de aptidão física podem contribuir na diminuição de fatores de risco à saúde, tais como os cardiovasculares, em função da elevada ocorrência de obesidade na população pediátrica brasileira, a maior contribuição do presente estudo parece estar alicerçada na relação inversa entre estes diferentes indicadores de adiposidade e o menor desempenho nos diferentes testes. De maneira geral, estes resultados sugerem a importância de se considerar os aspectos morfológicos na interpretação dos resultados destes testes, bem como a importância de se considerar a utilização de ajustes no desenvolvimento de critérios para a aptidão física relacionada à saúde, corroborando com os achados de Lloid et al.<sup>12</sup>. No entanto, no presente estudo isto se evidencia principalmente nos testes que envolvem a sustentação da própria massa corporal.

O estabelecimento de critérios relacionados à saúde de acordo com o sexo e faixa etária é realizado devido à influência que estas variáveis podem exercer no estabelecimento dos pontos de corte. No entanto, os resultados do presente estudo sugerem influência significativa dos indicadores de adiposidade nos resultados de alguns testes. As implicações práticas são que um indivíduo poderia ser enquadrado com parâmetros inadequados de força/resistência muscular ou algum componente da aptidão física, mas o que poderia estar influenciando estes resultados seria o excesso de adiposidade corporal.

Outro fator a se considerar é que mesmo alguns estudos não encontrando relação significativa da maturação biológica e da idade cronológica com a aptidão aeróbia e indicadores de gordura corporal<sup>32</sup> é relevante salientar que os estágios de maturação sexual podem influenciar tanto as condições de adiposidade corporal quanto do desempenho em testes de aptidão física. Não obstante no presente estudo estes fatores não se relacionaram de maneira relevante, mas devem ser consideradas as possíveis limitações dos indicadores utilizados, visto que outros métodos podem fornecer informações mais precisas quanto a real condição desta. Sugere-se que estudos futuros envolvam outras variáveis em seus modelos experimentais, tais como prática habitual de atividades físicas e ingestão alimentar, para elucidar melhor tais fenômenos na população pediátrica brasileira.

Em conclusão, a idade e os indicadores de adiposidade relacionaram-se com magnitudes diferentes com o desempenho nos testes em cada sexo, mas em sentido semelhante. Apesar dos meninos apresentarem maiores resultados nos testes de aptidão física, os indicadores de adiposidade parecem não explicar o dimorfismo sexual, visto que somente o percentual de gordura apresentou diferença entre os sexos. O aumento da idade influenciou de maneira fraca a moderada o maior desempenho.

Entre os indicadores de adiposidade, o único que se relacionou com a aptidão cardiorrespiratória foi a dobra cutânea TR entre os meninos, mas com uma fraca magnitude. A adiposidade corporal influenciou negativamente principalmente no teste de força/resistência muscular, no

qual é necessária a sustentação da própria massa corporal. Assim na interpretação dos resultados de testes com estas características ou desenvolvimento de critérios relacionados à saúde para estas variáveis este fato deve ser considerado.

## RESUMO

**Objetivo.** O objetivo deste estudo foi analisar a relação entre indicadores de adiposidade corporal, idade e a aptidão física relacionada à saúde.

**Métodos.** A amostra foi composta por 43 meninos e 53 meninas. Foram aplicados os seguintes testes: abdominal (ABD), flexão e extensão de cotovelos em suspensão na barra (FEC) e corrida/caminhada (CC). Os indicadores de adiposidade analisados foram: índice de massa corporal (IMC), dobras cutâneas subcapular (SB), tricipital (TR) e perna medial (PM); somatória das dobras ( $\Sigma$ ) e percentual de gordura (%G).

**Resultados.** Os resultados indicaram correlação negativa entre FEC e TR, PM,  $\Sigma$  e %G para meninos e meninas ( $r = -0,42$  a  $r = -0,52$ ,  $P \leq 0,01$ ). Houve correlação positiva entre o teste de ABD e idade para ambos os grupos ( $r = 0,35$ ,  $P \leq 0,05$  a  $r = 0,52$ ,  $P \leq 0,01$ ), e negativa do ABD com SB, PM e %G para as meninas ( $r = -0,28$  a  $r = -0,29$ ,  $P \leq 0,05$ ). Correlação negativa também foi verificada entre CC com TR para os meninos ( $r = -0,30$ ,  $P < 0,05$ ).

**Conclusão.** A idade parece estar relacionada com um melhor desempenho, e a adiposidade corporal com o menor, principalmente no Teste de FEC, para o qual é necessária a sustentação da própria massa corporal. Assim na interpretação de resultados e estabelecimento de critérios para testes com estas características este fato deve ser considerado.

### Palavras-chave:

Índice de massa corporal.

Dobras cutâneas.

Aptidão física.

## Referências

- Gundogdu Z. Relationship between BMI and blood pressure in girls and boys. *Public Health Nutr.* 2008;11(10):1085-8.
- Muntner P, He J, Cutler JA, Wildman RP, Whelton PK. Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA.* 2004;291(17):2107-13.
- Raitakari OT, Juonala M, Kahonen M, Taittonen L, Laitinen T, Maki-Torkko N, et al. Cardiovascular Risk Factors in Childhood and Carotid Artery Intima-Media Thickness in Adulthood: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *JAMA.* 2003;290(17):2277-83.
- Santos MP, Esculcas C, Mota J. The relationship between socioeconomic status and adolescents in organized and nonorganized physical activities. *Pediatr Exerc Sci.* 2004;16(3):210-8.
- Oliveira AR. Fatores influenciadores na determinação dos níveis de aptidão física em crianças. *Synopsis.* 1996;7:48-62.
- Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr.* 2002;75(6):971-7.
- American Alliance for Health and Physical Education, Recreation and Dance. *Physical Best.* Reston, VA: AAHPERD; 1988.
- Meredith MD, Welk GJ. *FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM Test Administration Manual.* Champaign, IL: Human Kinetics; 2004.
- Johnson MS, Figueroa-Colon R, Herd SL, Fields DA, Sun M, Hunter GR, et al. Aerobic fitness, not energy expenditure, influences subsequent increase in adiposity in black and white children. *Pediatrics.* 2000;106(4):1-6.
- Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, et al. Body Fatness and Risk for Elevated Blood Pressure, Total Cholesterol, and Serum Lipoprotein Ratios in Children and Adolescents. *Am J Public Health.* 1992;82(3):358-63.
- Guedes DP, Guedes JERP. Associação entre variáveis do aspecto morfológico e desempenho motor em crianças e adolescentes. *Rev Paul Educ Fis.* 1996;10(2):99-112.
- Lloyd LK, Bishop PA, Walker JL, Kathryn RS, Richardson MT. The Influence of body size and composition on FITNESSGRAM® test performance and the adjustment of FITNESSGRAM® test scores for skinfold thickness in youth. *Meas Phys Educ Exerc Sci.* 2003;7(4):205-26.
- Hopkins WG. Estimating Sample Size for Magnitude-Based Inferences. *Sportscience.* 2006;10:63-70.

14. Mota J, Guerra S, Leandro C, Pinto A, Ribeiro JC, Duarte JA. Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. *Am J Hum Biol.* 2002;14(6):707-12.
15. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério de Classificação Econômica Brasil. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2009 - IBOPE [acesso em 18 de maio de 2011]. Disponível em: <http://www.abep.org>.
16. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. En: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 3-8.
17. Harrison GG, Buskirk ER, Cje L, Johnsoton FE, Lohman TG, Pollock ML, et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. En: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics; 1988. p. 55-70.
18. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Van Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988;60(5):709-23.
19. Meredith MD, Welk GJ. *FITNESSGRAM/ACTIVITYGRAM test administration manual*. Updated. 4. ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2010.
20. Matsudo VKR. *Testes em Ciências do Esporte*. CELAFISCS, editor.; 2005.
21. Guedes DP, Guedes JERP. *Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Crianças e Adolescentes*. São Paulo, SP: CLR Balieiro; 1997.
22. Fernandes RA, Nogueira A, Christofaro DGD, Arruda GA, Oliveira AR, Freitas IFJ. Utilização do índice de massa corporal e dobra cutânea tricipital como indicadores de adiposidade corporal. *Rev Educ Fis.* 2007;18(1):1-7.
23. Klasson-Heggebo L, Andersen LB, Wennlof AH, Sardinha LB, Harro M, Froberg K, et al. Graded associations between cardiorespiratory fitness, fatness, and blood pressure in children and adolescents. *Br J Sports Med.* 2006;40(1):25-9.
24. Ferreira M, Böhme MTS. Diferenças sexuais no desempenho motor de crianças: influência da adiposidade corporal. *Rev Paul Educ Fis.* 1998;12(2): 181-92.
25. Ostojic SM, Stojanovic MD, Stojanovic V, Maric J, Njaradi N. Correlation between fitness and fatness in 6-14-year old Serbian school children. *J Health Popul Nutr.* 2011;29(1):53-60.
26. Serrano M, Collazos JFR, Romero SM, Santurino M, Armesilla C, Cerro P, et al. Dinamometría en niños y jóvenes de entre 6 y 18 años: valores de referencia, asociación con tamaño y composición corporal. *Anales de Pediatría.* 2009;70(4):340-8.
27. Rowlands AV, Eston RG, Ingledeew DK. Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *J Appl Physiol.* 1999;86(4):1428-35.
28. Gutin B, Yin Z, Humphries MC, Barbeau P. Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2005;81(4):746-50.
29. Sardinha LB, Going SB, Teixeira PJ, Lohman TG. Receiver operating characteristic analysis of body mass index, triceps skinfold thickness, and arm girth for obesity screening in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 1999;70(6):1090-5.
30. Guedes DP, Guedes JERP, Barbosa DS, Oliveira JA. Atividade física habitual e aptidão física relacionada a saúde em adolescentes. *RBCM.* 2002;10(1): 13-21.
31. Buresh RJ, Berg KE, Noble JM. Relationship between measures of body size and composition and velocity of lactate threshold. *J Strength Cond Res.* 2004;18(3):504-7.
32. Frainer DES, Oliveira FR, Pazin J. Influência da maturação sexual, idade cronológica e índices de crescimento no limiar de lactato e no desempenho de corrida de 20 minutos. *Rev Bras Med Esporte.* 2006;12(3):139-44.
33. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ.* 2000 6;320(7244):1240-3.
34. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr.* 1991; 53(4):839-46.