

## ASSOCIAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS DO ASPECTO MORFOLÓGICO E DESEMPENHO MOTOR EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

Dartagnan Pinto GUEDES\*  
Joana Elisabete Ribeiro Pinto GUEDES\*

---

### RESUMO

O estudo procura determinar o nível de associação entre variáveis do aspecto morfológico e desempenho motor, na tentativa de estabelecer contribuições relativas que informações direcionadas ao crescimento e à composição corporal podem oferecer às variações dos resultados de testes motores administrados em crianças e adolescentes. A amostra utilizada constituiu-se de 4 289 sujeitos de ambos os sexos e com idades entre sete e 17 anos, selecionados aleatoriamente. As características de crescimento foram determinadas através das medidas de estatura e peso corporal. Na área da composição corporal recorreu-se às estimativas da quantidade de gordura corporal, à massa magra e ao padrão de distribuição da gordura subcutânea. Quanto ao desempenho motor, foram administrados os testes de “sentar-e-alcançar” salto em distância parado, flexão e extensão dos braços em suspensão na barra modificado, abdominal, corrida de 50 metros e caminhada/corrida de 9/12 minutos. O estabelecimento do nível de associação entre as variáveis de crescimento/composição corporal e a variação dos resultados de cada teste motor foi realizado mediante o envolvimento dos coeficientes de correlação simples e da análise de regressão múltipla “stepwise”. Através da análise dos resultados, foi possível concluir que, em ambos os sexos, informações quanto à idade, à estatura e às estimativas da quantidade de gordura corporal foram identificadas como os principais preditores do desempenho motor. Juntas essas três variáveis independentes responderam por entre 40 e 70% da variação dos resultados dos testes motores administrados.

UNITERMOS: Crescimento; Composição corporal; Desempenho motor; Crianças; Adolescentes.

---

### INTRODUÇÃO

A determinação das eventuais contribuições relativas das informações associadas com os aspectos morfológicos na variação dos resultados de testes motores, deverá contribuir no sentido de oferecer subsídios que venham a auxiliar a melhor compreensão e interpretação dos níveis de desempenho motor apresentados por uma população de crianças e adolescentes, além de concorrer na tentativa de esclarecer a suposta necessidade de compensar divergências observadas quanto aos índices de crescimento e aos parâmetros da composição corporal, ao comparar o desempenho motor de diferentes jovens.

Um grande número de estudos têm procurado investigar a relação entre resultados de testes motores e uma série de medidas antropométricas (Bale, Mayhen, Piper, Ball & Willman, 1992; Beunen, Malina, Ostyn, Renson, Simons & Van Gerven, 1983; Boileau & Lohman, 1977; Malina & Buschang, 1985; Malina & Little, 1985; Pate, Slentz & Katz, 1989; Slaughter, Lohman & Boileau, 1982), revelando, em geral, que tanto as variáveis que refletem o crescimento como a composição corporal podem afetar a capacidade de desempenho motor.

---

\* Universidade Estadual de Londrina (PR).

No entanto, em razão de outros fatores além dos aspectos morfológicos também interferirem no componente motor, como a familiarização com as tarefas motoras solicitadas nos testes, a habilidade na execução dos movimentos, a motivação e as considerações relacionadas com o meio ambiente (Malina & Bouchard, 1991), as informações relativas ao crescimento e à composição corporal deverão responder por apenas uma porção da variação do desempenho motor. Por esse motivo, são necessários estudos com a preocupação de avaliar a extensão dessa influência em diferentes populações, visto que conforme o "background" sociocultural apresentado podem ser observados níveis de associação de diferentes magnitudes.

Via de regra, as diferenças sexuais entre faixas etárias estabelecidas quanto ao desempenho motor de crianças e adolescentes são frequentemente interpretadas em relação às diferenças quanto ao crescimento e à composição corporal e, às variáveis socioculturais (Gabbard, 1992). Dessa forma, conhecendo-se o nível de associação ocorrido entre determinados indicadores morfológicos e os resultados de testes motores em integrantes de uma população específica, provavelmente será possível o acesso às informações que venham a contribuir de maneira mais clara e objetiva quanto à participação de um e de outro mecanismo no comportamento do desempenho motor de moças e rapazes ao longo do processo evolutivo.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi procurar explicar variações observadas no desempenho motor em função de variáveis do aspecto morfológico, na tentativa de estabelecer eventuais contribuições relativas que informações associadas ao crescimento e à composição corporal poderão oferecer nas variações dos resultados de testes motores administrados em crianças e adolescentes de ambos os sexos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do estudo foram utilizadas as informações contidas num banco de dados construído a partir do projeto de pesquisa intitulado "Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil" desenvolvido no período de fevereiro a dezembro de 1989, que inclui sujeitos de sete a 17 anos de idade de ambos os sexos.

Quanto a composição da amostra, houve a preocupação de se obter uma representatividade proporcional, em termos de sexo e faixa etária, em relação ao número de escolares que estavam matriculados na rede pública estadual de ensino do município, totalizando 4 289 sujeitos - TABELA 1. Os detalhes quanto aos procedimentos utilizados para a sua seleção estão descritos em publicações anteriores (Guedes, 1994; Guedes & Barbanti, 1995).

**TABELA 1** - Número de sujeitos analisados.

Idade (anos)	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
Moças	129	162	162	190	284	290	289	335	188	83	74	2103
Rapazes	148	176	164	172	242	317	302	278	153	70	81	2186
Total	277	338	326	362	526	607	591	613	341	153	155	4289

Como indicadores do aspecto morfológico recorreu-se às informações voltadas ao crescimento e à composição corporal. Na área do crescimento as variáveis analisadas foram a estatura e o peso corporal; na área da composição corporal, a quantidade de gordura corporal, o componente de massa magra e o padrão de distribuição da gordura subcutânea.

As medidas de estatura e de peso corporal foram realizadas obedecendo-se às padronizações sugeridas por Cameron (1986). A quantidade de gordura em relação ao peso corporal foi estimada a partir dos valores de espessura das dobras cutâneas determinadas nas regiões tricipital e subescapular, mediante o uso das equações preditivas idealizadas por Slaughter, Lohman, Boileau, Horswill, Stillman, Van Loan & Bembem (1988). O componente de massa magra foi calculado por intermédio de subtração aritmética entre o

peso corporal e a quantidade estimada de gordura. O padrão de distribuição da gordura subcutânea foi abordado utilizando-se da construção de índices envolvendo a relação entre os valores individuais das espessuras das dobras cutâneas localizadas nas regiões subescapular e tricipital:

$$\text{Padrão de Distribuição da Gordura Subcutânea} = \frac{\text{Espessura da Dobra Cutânea Subescapular}}{\text{Espessura da Dobra Cutânea Tricipital}}$$

Os níveis de desempenho motor foram determinados com base na análise dos resultados observados mediante a administração de uma bateria de testes motores composta por seis itens (Guedes, 1994): a) "sentar-e-alcançar"; b) salto em distância parado; c) flexão e extensão dos braços em suspensão na barra modificado; d) teste abdominal; e) corrida de 50 metros; e f) caminhada/corrida de nove ou 12 minutos.

A equipe de avaliadores foi composta por quatro professores de educação física supervisionados pelos próprios autores. No entanto, apenas dois deles se envolveram diretamente com a coleta dos dados; os outros dois se limitaram a auxiliar na disposição dos avaliados e no registro das informações. Para análise da qualidade dos dados optou-se pela utilização do coeficiente de correlação intra-classe "R" proposto por Baumgartner & Jackson (1987). Para tanto, anteriormente à coleta definitiva dos dados foi escolhida uma escola que não fez parte da amostragem do estudo, onde foi sorteado um grupo de 172 crianças e adolescentes de ambos os sexos, com idades entre sete e 17 anos, para se submeterem a duas administrações sucessivas da bateria de testes motores e às medidas antropométricas, na tentativa de determinar os índices de reprodutibilidade dos avaliadores responsáveis pela coleta dos dados. Os resultados apontaram valores do coeficiente de correlação intra-classe entre 0,86 (corrida de 9/12 minutos) e 0,95 (salto em distância parado) na área de desempenho motor, e entre 0,99 (estatura) e 0,79 (espessura da dobra cutânea tricipital) na área morfológica.

O tratamento estatístico das informações foi realizado através do pacote computadorizado Statistical Analysis System - versão 3.0 (SAS, 1990). No primeiro momento, foram calculados os coeficientes de correlação simples de Pearson entre cada item de desempenho motor e as informações do aspecto morfológico. No momento seguinte, utilizando-se dos recursos da análise de regressão múltipla "stepwise" e tendo como variáveis independentes as informações voltadas ao aspecto morfológico, se detectou o conjunto de variáveis de crescimento e de composição corporal que combinadas melhor explicavam os resultados de cada um dos testes motores administrado. A contribuição preditiva de cada informação do aspecto morfológico aos itens de desempenho motor foi analisada mediante teste de significância estatística envolvendo os coeficientes BETA apresentado pelos modelos de regressão (Daniel, 1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A matriz dos coeficientes de correlação simples incluindo as informações relacionadas ao crescimento e à composição corporal, e aos resultados dos testes motores administrados na tentativa de obter indicadores quanto ao desempenho motor, é mostrada na TABELA 2. A princípio, verifica-se que a essência dos coeficientes de correlação foi diferente para os dois sexos, além do que os índices encontrados foram mais elevados entre os resultados dos testes motores e a idade cronológica do que com as informações voltadas ao crescimento e à composição corporal.

**TABELA 2** Coeficientes de correlação simples entre variáveis voltadas ao crescimento/composição corporal e resultados de testes motores administrados em crianças e adolescentes de sete a 17 anos de idade do município de Londrina (PR), Brasil.

Testes Motores	Idade	Estatura	Peso Corporal	Distribuição de Gordura	Gordura Relativa	Massa Magra
<u>Moças</u>						
“Sentar-e-alcançar”	0,256	0,222	0,269	0,070 *	0,083	0,306
Salto em distância	0,528	0,556	0,390	0,117	0,117 *	0,525
Flexão dos braços	-0,093	-0,262	-0,304	-0,149	-0,385	-0,211
Abdominal	0,032	0,024 *	-0,098	-0,082 *	-0,268	0,006 *
Corrida 50 metros	0,567	0,572	0,399	0,104	-0,047 *	0,542
Corrida 9/12 minutos	0,015	0,006 *	-0,160	-0,076 *	-0,376	-0,027 *
<u>Rapazes</u>						
“Sentar-e-alcançar”	0,109	0,110	0,165	0,132	-0,037 *	0,200
Salto em distância	0,774	0,773	0,624	0,422	-0,209	0,785
Flexão dos braços	0,397	0,263	0,162	0,246	-0,392	0,354
Abdominal	0,439	0,365	0,205	0,106	-0,328	0,383
Corrida 50 metros	0,800	0,770	0,615	0,436	-0,236	0,784
Corrida 9/12 minutos	0,527	0,405	0,201	0,229	-0,425	0,419

\* Valores NÃO significativos estatisticamente ( $p < 0,01$ ).

Entre os rapazes, a idade cronológica se correlacionou moderadamente com os resultados daqueles testes motores onde existe um predomínio quanto ao envolvimento dos componentes voltados à aptidão física relacionada à saúde - “sentar-e-alcançar”, abdominal, flexão e extensão dos braços em suspensão na barra e caminhada/corrida de 9/12 minutos enquanto com os resultados dos dois testes motores direcionados à aptidão física relacionada às habilidades motoras - salto em distância parado e corrida de 50 metros - a correlação com a idade foi mais elevada, em torno de 0,80. Quanto às moças, a idade foi significativamente correlacionada apenas com os resultados dos testes de salto em distância parado e corrida de 50 metros, não demonstrando qualquer associação com os resultados dos testes motores direcionados à aptidão física relacionada à saúde que se possa destacar estatisticamente.

Em valores quantitativos, as correlações encontradas indicaram que, no caso dos testes motores que apontam informações quanto à aptidão física relacionada à saúde entre as moças, menos de 7% ( $r^2 \times 100$ ) da variação dos resultados nesses testes foram associados à idade. Entre os rapazes, apesar desta proporção se apresentar de maneira menos instável entre os resultados dos quatro testes motores considerados, elevou-se para valores em torno de 16-25%. No entanto, as variações dos resultados dos testes de salto em distância parado e corrida de 50 metros explicadas pela idade, elevaram-se de forma extraordinária: entre 55 e 75% para moças e rapazes, respectivamente.

A vista desses resultados, parece razoável admitir que a idade cronológica apresentou nível de participação na variação dos resultados dos testes motores mais acentuado entre os rapazes do que entre as moças, e com maior ênfase nos itens correspondentes à aptidão física relacionada às habilidades motoras. Talvez essas evidências venham reforçar o ponto de vista defendido por Pate (1988), de que os componentes voltados às habilidades motoras apresentam maior sensibilidade a modificações em consequência do próprio processo evolutivo apresentado pelas crianças e pelos adolescentes, ao passo que as modificações quanto aos componentes da aptidão física relacionada à saúde estariam sujeitas mais fortemente à exposição dos jovens a estímulos do meio ambiente.

Quanto aos coeficientes de correlação simples entre as informações relacionadas com o aspecto morfológico e os resultados dos testes motores, entre os rapazes, dos dois determinantes do crescimento, verifica-se que as medidas de estatura foram as que produziram a maior associação com os itens de desempenho motor. Em alguns casos, com valores de "r" de baixa magnitude, porém, a todo momento, apresentando significância estatística e apontando para uma relação positiva. O peso corporal demonstrou menor participação na variação dos resultados dos testes motores; no entanto, ainda assim, sempre significativa estatisticamente. Entre as moças, não é possível identificar com clareza a predominância tanto de uma como de outra variável de crescimento na presumível explicação estatística da variação dos resultados dos testes motores.

Com base nos cálculos dos coeficientes de determinação ( $r^2 \times 100$ ), as medidas de estatura explicam estatisticamente até por volta de 50% da variação dos resultados dos testes motores entre os rapazes, e, entre as moças, não mais do que 30%. Para o peso corporal, essa proporção diminuiu para 39 e 16% respectivamente. Desse modo, parece que as evidências indicam que os resultados dos testes motores entre os rapazes foram mais dependentes das variáveis relacionadas ao crescimento do que entre as moças. Entretanto, de maneira geral, apenas correlações baixas a moderadas foram observadas entre as variáveis de crescimento e os resultados dos testes motores administrados em cada sexo. Logo, deve-se ter alguma cautela ao procurar atribuir às diferenças sexuais quanto ao desempenho motor às vantagens quanto ao crescimento dos rapazes, particularmente no que se refere àqueles componentes motores voltados à aptidão física relacionada à saúde.

No que se refere as informações relacionadas à composição corporal, embora apresentando na maioria das vezes coeficientes menores do que no caso das variáveis direcionadas ao crescimento, correlações negativas foram encontradas entre as estimativas da quantidade de gordura corporal e todos os itens de desempenho motor considerados. Esses achados apontam em direção a um substancial impacto sistemático da gordura corporal nos resultados de cada um dos testes investigados, confirmando expectativas teóricas discutidas em estudos prévios de que quanto maior a quantidade de gordura corporal apresentada pelas crianças e pelos adolescentes de ambos os sexos menor deverá ser o índice de desempenho motor (Malina & Little, 1985; Parizkova, 1982; Pate et alii, 1989). Entretanto, deve-se salientar que a magnitude das correlações encontradas entre as estimativas da quantidade de gordura corporal e os resultados de alguns testes motores não apresentaram significância em valores estatísticos, especialmente entre as moças, sugerindo possivelmente que, nesses casos, os efeitos negativos da gordura corporal poderão ser desprezados, dando mostras de que outros fatores estariam contribuindo de forma mais efetiva na variação individual desses itens de desempenho motor.

As diferenças sexuais quanto à participação negativa da gordura corporal no desempenho motor parecem se confirmar quando da interpretação dos coeficientes de correlação entre os resultados dos testes motores e os valores produzidos pela relação espessura da dobra cutânea subescapular/espessura da dobra cutânea tricípital, na tentativa de obter um referencial quanto ao padrão de distribuição da gordura subcutânea. Enquanto os rapazes demonstraram uma correlação estatisticamente significativa e no sentido positivo com todos os itens de desempenho motor considerados, apontando na direção de que quanto menor a proporção de gordura subcutânea localizada no tronco em relação às extremidades, melhor foi o nível de desempenho motor, as moças apresentaram menores evidências que possam ser consideradas estatisticamente.

Quanto aos resultados de cada teste motor especificamente, as correlações entre as estimativas da quantidade de gordura corporal e os resultados dos testes de caminhada/corrída de 9/12 minutos e flexão e extensão dos braços em suspensão na barra foram um tanto quanto mais elevadas do que as demais, respondendo por uma variação em torno de 12 e 16% ( $r^2 \times 100$ ). Os coeficientes que procuraram traduzir a associação entre os resultados do teste abdominal e a quantidade de gordura corporal se posicionaram numa posição intermediária, explicando uma variação entre 6 e 8%. Os menores coeficientes, quase sempre não apresentando qualquer significado estatístico e atendendo a uma variação não superior a 4%, foram encontrados entre a quantidade de gordura corporal e os resultados dos testes de "sentar-e-alcançar" salto em distância parado e corrida de 50 metros. Portanto, parece razoável inferir que a estimativa da quantidade de gordura corporal apresentou maior importância naquelas tarefas motoras onde as crianças e os adolescentes tiveram de sustentar o próprio corpo pelos braços ou percorrer longas distâncias, ao passo que naquelas tarefas onde a solicitação motora envolveu movimentos bastante breves e explosivos, ou ainda não exigiu o deslocamento do peso corporal, a participação do componente de gordura diminuiu bastante.

Do ponto de vista metabólico, a relação inversa entre estimativas da quantidade de gordura e alguns itens de desempenho motor, fundamentalmente aqueles que requerem movimentos de todo o corpo por um tempo prolongado, talvez possa ser atribuída à necessidade de deslocamento da massa inerte, mas que contribui no peso corporal total imposta pelo tecido adiposo. Por outro lado, os menores resultados dos testes motores em crianças e adolescentes que apresentaram quantidades de gordura mais elevada talvez possam estar associados também ao limitado ou nenhum interesse em programas de exercícios físicos por parte desses jovens, que os leva muitas vezes a um cotidiano extremamente sedentário já nas idades mais precoces, impedindo por sua vez um melhor desempenho motor.

Com relação ao componente de massa magra, entre os rapazes, os coeficientes de correlação encontrados foram mais elevados do que aqueles observados entre os resultados dos testes motores e a quantidade de gordura relativa ao peso corporal e a distribuição da gordura subcutânea, refletindo dessa forma, sua relativa importância para um melhor desempenho motor. No caso das moças, essa situação se repetiu apenas com os resultados daqueles testes motores onde existe um predomínio quanto ao envolvimento dos componentes voltados à aptidão física relacionada às habilidades motoras - salto em distância parado e corrida de 50 metros. Além do mais, o componente de massa magra não pareceu ser consistentemente relacionado com os demais resultados dos testes motores, alcançando, algumas vezes, como foi o caso dos testes abdominal modificado e caminhada/corrida de 9/12 minutos, valores de "r" próximo de zero.

Muito embora a direção dos coeficientes de correlação simples entre resultados dos testes motores e variáveis que procuram evidenciar o crescimento e a composição corporal estejam em concordância com os pressupostos assumidos pela literatura, para uma interpretação mais consistente quanto à real influência do aspecto morfológico no desempenho motor das crianças e dos adolescentes analisados neste estudo, recorreu-se aos procedimentos da análise de regressão múltipla "stepwise", na tentativa de determinar variações adicionais que podem ser explicadas pelos efeitos combinados de variáveis voltadas ao crescimento e à composição corporal na variação dos resultados de cada um dos testes motores administrados.

Quanto aos parâmetros de regressão encontrados a partir da associação entre os resultados do teste de "sentar-e-alcançar" e as variáveis morfológicas - TABELA 3 - verifica-se que as proporções de variação explicada pelo conjunto de informações voltadas ao crescimento e à composição corporal foram bastante modestas. No caso dos rapazes, a medida de estatura constituiu a única variável preditora que demonstrou contribuir de forma significativa, respondendo por volta de 4% da variação encontrada nos resultados desse teste motor, de um total de 11% atribuído ao conjunto de variáveis independentes disponível. No caso das moças, além da medida de estatura, o componente de massa magra e a idade formam o grupo de variáveis preditoras que se destacaram estatisticamente, sendo responsáveis por 13% de um total de 14% de variação explicada pelo modelo de regressão.

**TABELA 3** - Parâmetros da análise de regressão múltipla entre variáveis voltadas ao crescimento/composição corporal e resultados do teste de "sentar-e-alcançar" administrado em crianças e adolescentes de sete a 17 anos de idade do município de Londrina (PR), Brasil.

Moças <sup>1</sup>				Rapazes <sup>2</sup>			
Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA	Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA
Massa Magra	0,633	0,09	0,77 *	Estatura	-0,292	0,04	-0,80 *
Estatura	-0,283	0,13	-0,65 *	Massa Magra	0,228	0,10	0,42
Idade	0,399	0,13	0,18 *	Distrib. Gordura	1,705	0,10	0,07
Gordura Relativa	-0,092	0,14	0,11	Peso Corporal	0,261	0,11	0,58
Distrib. Gordura	-0,696	0,14	-0,03	Gordura Relativa	-0,171	0,11	-0,24
Peso Corporal	0,016	0,14	0,03	Idade	-0,029	0,11	-0,01
(Constante)	46,487			(Constante)	52,716		

<sup>1</sup> F = 26,2245

SSE = 5,5 cm

\* Valores significativos estatisticamente (p < 0,01).

<sup>2</sup> F = 18,3392

SSS = 5,5 cm

Apesar da significância estatística apontada em alguns momentos, na realidade a contribuição preditora encontrada pelo modelo de regressão foi relativamente baixa, desencorajando iniciativas no sentido de atribuir parte da variação dos resultados desse teste às variáveis de cunho morfológico que foram fixadas como independentes no estudo. Assim, parece que outros fatores contribuíram consideravelmente mais para que ocorressem variações nos resultados apresentados pelas crianças e pelos adolescentes submetidos a esse teste do que as variáveis voltadas ao crescimento e à composição corporal.

O que chama a atenção no estabelecimento da análise de regressão envolvendo informações associadas ao teste de "sentar-e-alcançar" é a aparente participação negativa das medidas de estatura na predição de seus resultados, sugerindo que as moças e os rapazes mais altos tenderam a demonstrar maior dificuldade em apresentar melhores desempenho nesse tipo de teste motor. Essas evidências suportam sugestões apresentadas na literatura, que apontam a menor estatura dos mais jovens como responsável por parte da superioridade observada nos resultados desse teste em comparação com os de mais idade, e portanto mais altos (Gabbard, 1992; Ross & Gilbert, 1985; Ross & Pate, 1987).

Com relação ao teste de salto em distância parado TABELA 4 informações quanto às medidas de estatura, às estimativas da quantidade de gordura corporal e à idade foram identificadas como as mais importante estatisticamente. Juntas essas três variáveis foram responsáveis pela totalidade da proporção de variação explicada por todo o conjunto de variáveis voltadas ao crescimento e à composição corporal. Portanto, a inclusão de qualquer outra variável no modelo de regressão não ofereceu nenhuma explicação adicional à proporção de variação de seus resultados.

**TABELA 4** - Parâmetros da análise de regressão múltipla entre variáveis voltadas ao crescimento/composição corporal e resultados do teste de salto em distância parado administrado em crianças e adolescentes de sete a 17 anos de idade do município de Londrina (PR), Brasil.

		Moças <sup>1</sup>		Rapazes <sup>2</sup>			
Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA	Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA
Estatura	0,388	0,31	0,24 *	Gordura Relativa	-1,285	0,62	0,36 *
Gordura Relativa	-0,888	0,38	-0,28 *	Idade	3,040	0,67	0,37 *
Idade	1,936	0,39	0,23 *	Estatura	0,311	0,70	0,27 *
Massa Magra	0,982	0,40	0,32	Peso Corporal	0,782	0,71	0,17
Distrib. Gordura	-4,802	0,40	-0,04	Distrib. Gordura	-6,411	0,71	-0,03
Peso Corporal	-0,201	0,40	-0,11	Massa Magra	0,221	0,71	0,07
(Constante)	53,617			(Constante)	56,022		

<sup>1</sup> F = 107,3930

SSE = 17,0 cm

\* Valores significativos estatisticamente (p < 0,01).

<sup>2</sup> F = 360,6717

SSS = 16,2 cm

O perfil dos coeficientes de regressão revela também que, se por um lado, as medidas de estatura e a idade interferem positivamente, por outro, as estimativas da quantidade de gordura corporal apresentam uma relação negativa com os resultados do teste de salto em distância parado. Assim, ao fixar as demais variáveis independentes disponíveis, as crianças e os adolescentes mais jovens, com menor estatura e com maior quantidade de gordura corporal tenderam a alcançar menor desempenho nesse teste motor.

Os parâmetros da análise de regressão múltipla, apesar de destacar idêntico grupo de variáveis independentes para as moças e para os rapazes, o que reflete um mecanismo de influência semelhante, apontam diferenças inter-sexos importantes. Primeiro, quanto a magnitude da capacidade de explicação das variáveis independentes disponíveis. Enquanto as informações associadas ao crescimento e à composição corporal dos rapazes conseguiram explicar por volta de 71% da variação dos resultados do teste, entre as moças essa proporção não foi maior do que 40%. Segundo, quanto a seqüência de inclusão das variáveis independentes apontadas como elementos de melhor predição dos resultados do teste. No caso dos rapazes, as evidências encontradas indicam que as estimativas da quantidade de gordura corporal e a idade, ou uma

combinação das estimativas da quantidade de gordura corporal, da idade e da estatura, contribuem com muito pouco mais para explicar a variação de seus resultados do que simplesmente as estimativas da quantidade de gordura isoladamente. No caso das moças, ocorre uma inversão na ordem de importância das variáveis preditoras, com as medidas de estatura assumindo uma posição de maior destaque em relação às estimativas da quantidade de gordura corporal e à idade. Diante desses achados, torna-se lícito deduzir que as dificuldades provocadas pelo maior acúmulo de gordura corporal foi mais aparente entre os rapazes, e que as vantagens traduzidas pela maior estatura se evidenciou mais fortemente entre as moças.

Os resultados observados mediante a administração do teste de flexão e extensão dos braços em suspensão na barra foram os que acusaram sofrer influência do maior número de variáveis morfológicas. TABELA 5. Entre os rapazes, apenas as informações associadas ao componente de massa magra não demonstraram participação significativa na variação de seus resultados. Contudo, esse fato não assegurou uma contribuição na proporção de variação explicada pelo conjunto de variáveis independentes disponíveis mais elevada, apresentando valores por volta de 38%. Entre as moças, a variação explicada pelas informações voltadas às estimativas da quantidade de gordura corporal, às medidas de estatura e à idade, caracterizadas no modelo de regressão com as de maior contribuição preditiva, foi de 25%. Quando as demais variáveis de crescimento e de composição corporal foram adicionadas ao modelo, a variação explicada dos resultados do teste se elevou discretamente, alcançando valores próximos a 27%.

**TABELA 5** - Parâmetros da análise de regressão múltipla entre variáveis voltadas ao crescimento/composição corporal e resultados do teste de flexão e extensão dos braços em suspensão na barra administrado em crianças e adolescentes de sete a 17 anos de idade do município de Londrina (PR), Brasil.

Moças <sup>1</sup>				Rapazes <sup>2</sup>			
Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA	Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA
Gordura Relativa	-0,261	0,15	-0,50 *	Idade	1,063	0,16	0,48 *
Estatura	-0,265	0,17	-0,97 *	Gordura Relativa	-0,417	0,29	-0,61 *
Idade	0,699	0,25	0,50 *	Distrib. Gordura	-3,338	0,31	-0,09 *
Massa Magra	0,136	0,27	0,27	Estatura	-0,347	0,32	-0,95 *
Distrib. Gordura	0,660	0,27	0,03	Peso Corporal	0,306	0,37	0,73 *
Peso Corporal	0,080	0,27	0,02	Massa Magra	0,098	0,38	0,17
(Constante)	34,141			(Constante)	37,599		

<sup>1</sup> F = 60,0770

SSE = 3,1 rep

\* Valores significativos estatisticamente (p < 0,01).

<sup>2</sup> F = 91,7961

SSS = 4,5 rep

Assim como no caso dos resultados do teste de salto em distância parado, os parâmetros produzidos pela análise de regressão múltipla destacam a contribuição significativa das medidas de estatura ao modelo preditivo. No entanto, nesse caso, provavelmente em razão da tarefa motora solicitada no teste, mediante uma contribuição negativa, sugerindo que uma maior estatura deverá ser indicativo de um relativo menor desempenho no teste. Na busca de uma justificativa para esse fato, deve ser notado que esse teste difere dos demais selecionados no estudo em um aspecto importante: é o único que mede a capacidade do avaliado até o ponto de não ser capaz de continuar a realização da tarefa motora, além de envolver o levantamento e a sustentação do peso corporal a uma determinada altura repetitivamente até o ponto de exaustão. Desse modo, quanto mais elevada for a estatura do jovem, maior deverá ser o esforço físico dispendido em seus movimentos (Guedes, 1994).

Quanto a influência contrária das estimativas da quantidade de gordura corporal na obtenção de melhores desempenhos nesse teste, verifica-se que seus resultados depende fundamentalmente da utilização da resistência/força dos músculos localizados na região superior do corpo, especialmente braços e cintura escapular. Dessa forma, baseando-se nas informações de que, nessas idades, a capacidade de realizar trabalho de força muscular envolvendo a região superior do corpo é relativamente menor do que de outras

regiões (Montoye & Lamphiear, 1977), parece ser possível inferir que a elevação e a sustentação do peso corporal passam a ser susceptíveis à influência da maior sobrecarga do peso morto provocado pelo acúmulo mais elevado de gordura corporal.

No caso do teste abdominal - TABELA 6 - os parâmetros produzidos pela análise de regressão múltipla indicam que entre as moças nenhuma variável do aspecto morfológico selecionada demonstrou qualquer contribuição preditiva que possa ser considerada estatisticamente, dando mostras de que as variáveis de crescimento e de composição corporal tratadas no estudo são essencialmente independentes em relação aos seus resultados. Não mais do que 9% de sua variação puderam ser atribuídas aos indicadores morfológicos. Quanto aos rapazes, as informações associadas à idade, partilhada com às estimativas da quantidade de gordura corporal, responderam por 29% de um total de 30% da variação explicada pelo conjunto de variáveis independentes.

**TABELA 6** - Parâmetros da análise de regressão múltipla entre variáveis voltadas ao crescimento/composição corporal e resultados do teste abdominal modificado administrado em crianças e adolescentes de sete a 17 anos de idade do município de Londrina (PR), Brasil.

Moças <sup>1</sup>				Rapazes <sup>2</sup>			
Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA	Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA
Peso Corporal	-0,367	0,07	-0,57	Idade	1,006	0,19	0,35 *
Idade	0,257	0,09	0,09	Gordura Relativa	-0,261	0,29	-0,30 *
Massa Magra	0,561	0,09	0,54	Distrib. Gordura	-3,615	0,29	-0,07
Distrib. Gordura	1,635	0,09	0,02	Massa Magra	0,139	0,30	0,20
Gordura Relativa	-0,116	0,09	-0,11	Estatura	-0,017	0,30	-0,04
Estatura	-0,018	0,09	-0,03	Peso Corporal	-0,009	0,30	-0,03
(Constante)	25,308			(Constante)	25,260		

<sup>1</sup> F = 15,9591

SSE = 7,2 cm

\* Valores significativos estatisticamente (p < 0,01).

<sup>2</sup> F = 62,2385

SSS = 6,3 cm

Portanto, também nesse teste motor, muito semelhante ao que ocorreu no teste de "sentar-e-alcançar", as informações obtidas revelam que a quantidade de variação que pode ser explicada pelo grupo de variáveis independentes disponíveis foi relativamente baixa. Em vista disso, parece que uma significativa fração de variação em seus resultados está associada a outros fatores estranhos aqueles examinados no estudo.

Ao analisar as informações encontradas quanto aos resultados do teste de corrida de 50 metros - TABELA 7 - observa-se que esses foram os que demonstraram receber maior influência das variáveis voltadas ao crescimento e à composição corporal selecionadas no estudo. Em conjunto as seis variáveis independentes responderam por 73 e 44% da variação explicada pelo modelo de regressão, no grupo dos rapazes e das moças respectivamente. No entanto, as evidências estatísticas sugerem que apenas as informações associadas à idade, juntamente com as medidas de estatura e as estimativas da quantidade de gordura corporal, responderam por uma variação tão elevada quanto todo o conjunto de variáveis independentes disponíveis.

**TABELA 7** - Parâmetros da análise de regressão múltipla entre variáveis voltadas ao crescimento/composição corporal e resultados do teste de corrida de 50 metros administrado em crianças e adolescentes de sete a 17 anos de idade do município de Londrina (PR), Brasil.

Moças <sup>1</sup>				Rapazes <sup>2</sup>			
Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA	Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA
Estatura	0,008	0,33	0,22 *	Idade	0,098	0,64	0,38 *
Gordura Relativa	-0,027	0,40	-0,34 *	Gordura Relativa	-0,026	0,68	-0,32 *
Idade	0,065	0,43	0,33 *	Estatura	0,003	0,73	0,21 *
Massa Magra	0,012	0,44	0,18	Peso Corporal	0,011	0,73	0,06
Distrib. Gordura	-0,047	0,44	-0,03	Massa Magra	0,010	0,73	0,17
Peso Corporal	0,003	0,44	-0,03	Distrib. Gordura	-0,213	0,73	0,08
(Constante)	3,371			(Constante)	3,611		

<sup>1</sup> F = 127,5034

SSE = 0,40 m/seg

\* Valores significativos estatisticamente (p < 0,01).

<sup>2</sup> F = 415,0284

SSS = 0,35 m/seg

Convém ressaltar a importância da quantidade de gordura corporal, comparativamente com os demais indicadores morfológicos, na determinação da variação dos resultados desse teste. Percebe-se que uma considerável mais elevada variação é alcançada quando as informações relacionadas às estimativas da quantidade de gordura corporal foram introduzidas no modelo de regressão, refletindo, possivelmente, não só as limitações fisiológicas, mas também as dificuldades mecânicas na realização dos movimentos de corrida advindas da maior quantidade de gordura corporal.

No que se refere ao teste de caminhada/corrída de 9/12 minutos - TABELA 8 - entre as moças, às estimativas da quantidade de gordura corporal se destacou como a variável independente de maior participação na variação de seus resultados. Ao incluir as demais variáveis ao modelo de regressão, percebe-se que a proporção de variação explicada continua razoavelmente constante e por volta de 14-17%. Entre os rapazes, de um total de variação explicada de 44%, uma considerável maior quantidade, 43%, é atribuída às informações relacionadas à idade e às estimativas da quantidade de gordura corporal. Assim, as demais variáveis, em conjunto, adicionaram vantagens na ordem de 1% ao modelo preditivo.

**TABELA 8** - Parâmetros da análise de regressão múltipla entre variáveis voltadas ao crescimento/composição corporal e resultados do teste de caminhada/corrída de 9/12 minutos administrado em crianças e adolescentes de sete a 17 anos de idade do município de Londrina (PR), Brasil.

Moças <sup>1</sup>				Rapazes <sup>2</sup>			
Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA	Variáveis Preditoras	Coef. de Regressão	r <sup>2</sup>	Coef. BETA
Gordura Relativa	-1,400	0,14	-0,44 *	Idade	6,167	0,28	0,52 *
Idade	0,898	0,17	0,11	Gordura Relativa	-1,485	0,43	-0,38 *
Massa Magra	0,230	0,17	0,05	Distrib. Gordura	-6,618	0,44	-0,04
Distrib. Gordura	0,812	0,17	0,01	Estatura	-0,159	0,44	-0,08
Estatura	0,026	0,17	0,02	Peso Corporal	-0,096	0,44	-0,02
Peso Corporal	-0,028	0,17	-0,02	Massa Magra	0,014	0,44	0,06
(Constante)	157,989			(Constante)	144,194		

<sup>1</sup> F = 32,1936

SSE = 20,5 m/min

\* Valores significativos estatisticamente (p < 0,01).

<sup>2</sup> F = 116,2707

SSS = 23,2 m/min

Embora os parâmetros da análise de regressão múltipla indicam que as estimativas da quantidade de gordura corporal foram negativamente associadas aos resultados do teste de caminhada/corrida de 9/12 minutos, no caso das moças, a quantidade de variação explicada foi relativamente baixa, o que confirma achados de estudos anteriores (Guedes, 1994; Thomas, Nelson & Church, 1988). Nesses estudos, verificou-se que os fatores ambientais e culturais são de fundamental importância na capacidade das moças de percorrerem longas distâncias, superando com alguma vantagem os fatores biológicos, sejam eles de cunho funcional ou morfológico.

Confrontando os achados encontrados mediante os cálculos dos coeficientes de correlação simples com os apresentados pela análise de regressão múltipla "stepwise" percebe-se a localização de divergências que podem induzir a diferentes interpretações quanto a associação do aspecto morfológico com o desempenho motor. Provavelmente, essas divergências possam ter ocorrido em razão da possibilidade dos coeficientes de correlação entre duas variáveis eventualmente serem confundidos pela inter-relação com outras variáveis. Ao recorrer-se aos procedimentos da análise de regressão múltipla, o que se pretendeu foi o estabelecimento de um conjunto linear de variáveis, relacionado a um coeficiente BETA, de modo a maximizar a associação entre o conjunto de variáveis disponíveis voltadas ao crescimento e à composição corporal e a variação dos resultados de cada teste motor administrado.

Em linguagem estatística, os coeficientes BETA são entendidos como índices da participação das variáveis independentes na predição da variável dependente (Daniel, 1991), portanto sua interpretação deverá apontar o quadro de variáveis retidas pelo modelo de regressão que mais contribuem para o aumento do coeficiente de determinação  $r$ .

Da análise dos resultados verifica-se que as medidas do peso corporal produziram coeficientes de correlação simples significativos estatisticamente, permitindo explicar variações de até 37 e 16% ( $r^2 \times 100$ ) dos resultados dos testes motores entre os rapazes e as moças respectivamente. No entanto, ao recorrer a um modelo linear aditivo de variáveis independentes, constata-se que a participação de suas medidas em busca de um  $r^2$  mais elevado foi bastante discreta, o que evidencia uma menor influência no desempenho motor dos jovens envolvidos no estudo.

Por outro lado, é importante notar que na análise univariável, as medidas de peso corporal, na maioria dos casos, foram mais fortemente associadas às variações dos resultados dos testes motores do que as estimativas da quantidade de gordura corporal. No entanto, quando ambas variáveis foram introduzidas nas análises de regressão múltipla, as estimativas da quantidade de gordura corporal permaneceram como um significativo preditor dos resultados dos testes motores, enquanto os efeitos das medidas do peso corporal deixaram de ter significado estatístico.

Essas evidências trazem como conseqüência importantes implicações na interpretação da associação entre a composição corporal e o desempenho motor das crianças e dos adolescentes. Os resultados encontrados no estudo sugerem que os jovens mais gordos, independentemente dos efeitos do peso corporal, estão em desvantagem quanto ao desempenho motor, porém aqueles jovens mais pesados, se os efeitos negativos da gordura corporal forem controlados, não são prejudicados em seu desempenho motor.

Diante dessa perspectiva, ao se analisar o aspecto morfológico de integrantes da população jovem, reforça-se posições de estudos anteriores sobre a necessidade de disponibilizar informações quanto a diferenciação do peso corporal nos componentes de gordura e de massa magra (Guedes & Guedes, 1995).

Também é passível de observação o fato das informações concernentes ao componente de massa magra e à distribuição de gordura subcutânea não apresentarem contribuições preditivas significativas aos resultados dos testes motores. Enquanto o componente de massa magra, ao serem considerados os coeficientes de correlação simples, responderem por entre 62 e 29% da variação do desempenho motor, dependendo das características da tarefa motora exigida pelo teste, após ser incluído juntamente com as demais variáveis de crescimento e de composição corporal no modelo de regressão, verifica-se que foram produzidos valores de  $r^2$  similares, o que demonstra sua menor participação na predição do desempenho motor das crianças e dos adolescentes analisados no estudo. Esses resultados indicam que, apesar da significativa associação *massa magra-desempenho motor*, outros indicadores morfológicos se sobrepõem aos seus efeitos e passam a apresentar uma contribuição mais substancial na variação dos resultados dos testes motores.

Quanto à distribuição da gordura subcutânea, apesar da significância estatística, os menores valores de  $r$  observados mediante os cálculos dos coeficientes de correlação simples já davam mostras de sua menor associação com os resultados dos testes motores. Ao ser introduzida no modelo de regressão, os

parâmetros preditivos encontrados descartaram qualquer possibilidade de influência desse indicador morfológico no desempenho motor tanto das moças como dos rapazes.

Os parâmetros da regressão múltipla identificaram as medidas de estatura em combinação com as estimativas da quantidade de gordura corporal e a idade, como as variáveis que apresentaram maior contribuição no atendimento às variações observadas na maioria dos resultados dos testes motores. O componente de massa magra também apresentou importante contribuição ao modelo de regressão, porém apenas no teste de “sentar-e-alcançar” entre as moças, e no teste de flexão e extensão dos braços em suspensão na barra entre os rapazes.

Os testes de salto em distância parado e de corrida de 50 metros, por meio dos quais a capacidade máxima de transportar e projetar o peso do corpo é solicitada, predominando os componentes direcionados à aptidão física relacionada às habilidades motoras, foram os que demonstraram acusar a maior dependência da estatura na variação de seus resultados. No entanto, a participação negativa das estimativas da quantidade de gordura corporal tornou-se também bastante evidente.

Embora as estimativas da quantidade de gordura corporal tenham se relacionado negativamente e de forma significativa em valores estatísticos com os resultados de todos os testes motores administrados em ambos os sexos, baseando-se nos parâmetros da análise de regressão múltipla e confirmando as informações apresentadas pelos coeficientes de correlação simples, as evidências demonstram que os efeitos nocivos da gordura corporal no desempenho motor foram menos intensos entre as moças do que entre os rapazes, confirmando os achados apresentados nos estudos desenvolvidos por Hensley, East & Stillwell (1982). Talvez essas diferenças sexuais possam ser explicadas ao se admitir que os jovens com excesso de gordura podem apresentar um histórico de mais elevada inatividade física independentemente do sexo, portanto, teoricamente, interferindo de forma similar no desempenho motor de moças e rapazes, enquanto em jovens com menor quantidade de gordura os rapazes geralmente são mais ativos do que as moças (Dishman & Dunn, 1988), e, assim, demonstram apresentar melhor desempenho motor com uma quantidade de gordura proporcionalmente semelhante.

Com exceção dos testes de “sentar-e-alcançar” e de flexão e extensão dos braços em suspensão na barra, os parâmetros da análise de regressão múltipla apontam uma seqüência de variáveis morfológicas voltada à predição do desempenho motor similar em ambos os sexos, refletindo portanto, um mecanismo de influência idêntico em quatro dos seis testes motores administrados. As diferenças inter-sexos estão na magnitude de participação das variáveis relacionadas ao crescimento e à composição corporal na variação dos resultados dos testes motores, onde os rapazes demonstraram, na maioria dos casos, proporções duas vezes maior do que as moças.

Convém salientar sobre a possibilidade de esses índices de associação, não tão elevados entre as variáveis que procuram refletir informações quanto ao crescimento e à composição corporal em relação ao desempenho motor, eventualmente terem sido contaminados por outros fatores não vinculados aos aspectos biológicos, considerando os pressupostos assumidos quando da utilização de resultados de testes motores como indicadores de desempenho motor.

Reforçando essa posição, Docherty & Gaul (1991) encontraram em seus resultados, coeficientes de correlação bastante elevados entre as medidas de estatura, peso corporal, espessuras de dobras cutâneas e alguns parâmetros fisiológicos que participam no desempenho motor de crianças e adolescentes, como a capacidade de produção de energia pelos sistemas aeróbio e anaeróbio, a força e a potência muscular avaliadas por intermédio de procedimentos laboratoriais. Portanto, baseando-se nesses resultados, parece lógico assumir a hipótese de que os índices de crescimento e os parâmetros de composição corporal deveriam apresentar associações extremamente fortes com a predisposição fisiológica em atender à solicitação motora.

Entretanto, não se pode desconsiderar que, ao recorrer às informações produzidas pela utilização de resultados de testes motores, provavelmente a associação entre o aspecto morfológico e o desempenho motor tende a se enfraquecer em razão da participação de fatores adicionais que envolvem a execução de uma tarefa motora, sobretudo aspectos relacionados ao nível de habilidade motora dos movimentos e à motivação demonstrada para se obterem melhores resultados.

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados no estudo conduzem a conclusões de que os índices de desempenho motor das crianças e dos adolescentes analisados apresentaram moderada dependência em relação às

informações voltadas ao crescimento e à composição corporal. Ao tratar cada uma das variáveis mediante os recursos do coeficiente de correlação simples, as medidas de estatura e peso corporal foram as que apresentaram maior participação na variação dos resultados dos testes motores, refletindo a relativa importância do crescimento no desempenho motor. No entanto, quando da tentativa de estabelecer um modelo linear aditivo, de modo a maximizar a associação entre o conjunto de variáveis voltadas ao crescimento/composição corporal e a variação dos resultados dos testes motores, foram as medidas de estatura acompanhadas das estimativas da quantidade de gordura corporal que apresentaram maior influência na variação do desempenho motor. Enquanto as medidas de estatura demonstraram se associar positivamente com a maioria dos resultados dos testes motores, indicando que moças e rapazes mais altos apresentaram melhores desempenhos, as estimativas da quantidade de gordura corporal apresentaram associação negativa com os resultados de todos os testes motores administrados, demonstrando que a gordura corporal invariavelmente impede a obtenção de melhores índices de desempenho motor em ambos os sexos.

Quanto aos efeitos relativos apresentados, estes se modificaram substancialmente dependendo das características da tarefa motora exigida pelos testes motores e do sexo das crianças e dos adolescentes. De maneira geral, os parâmetros da análise de regressão múltipla revelaram que as medidas de estatura e as estimativas da quantidade de gordura corporal, juntamente com as informações relacionadas à idade, responderam por entre 40 e 70% da variação dos resultados dos testes motores.

As evidências acumuladas mediante o desenvolvimento do estudo levantam importantes implicações para a análise do desempenho motor de crianças e adolescentes. Em razão do nível de associação encontrado entre os diferentes indicadores do aspecto morfológico e a variação dos resultados dos testes motores, particularmente naqueles itens onde existe predomínio dos componentes da aptidão física relacionada às habilidades motoras, ao se analisar informações que procuram traduzir o desempenho motor de sujeitos nessa faixa etária, é apropriado que se leve em conta não apenas a idade, mas também variáveis direcionadas ao crescimento e à composição corporal.

---

## ABSTRACT

### RELATIONSHIP BETWEEN VARIABLES OF MORPHOLOGIC ASPECT AND MOTOR PERFORMANCE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS

The study was designed to assess the relationship between selected growth/body composition measures and results of motor performance tests in children and adolescents. A sample of 4 289 subjects from both sexes with ages ranging from seven to 17 years-old, selected at random, was used in the study. Growth characteristics were determined by height and body weight. Body composition parameters consisted of percent body fat, lean body mass, and distribution of subcutaneous fat. As for motor performance, tests for sit-and-reach, standing long jump, modified pull-up, bent-knee sit-up, 50 meter-run, and 9/12 minutes walk/run were applied. Zero-order coefficients and stepwise multiple regression were used to evaluate the relationships between the growth/body composition variables and results of each motor tests. It was concluded that in both sexes, age, height, and percent body fat were identified as significant predictors of motor performance. Together these three independent variables accounted for between 40 e 70% of the variance in the results of the motor tests.

UNITERMS: Growth; Body composition; Motor performance; Children; Adolescents.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALE, P.; MAYHEN, J.L.; PIPER, F.C.; BALL, T.E.; WILLMAN, M.K. Biological and performance variables in relation to age in male and female adolescent athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v.32, n.2, p.142-8, 1992.
- BAUMGARTNER, T.A.; JACKSON, A.S. *Measurement for evaluation in physical education and exercise science*. 3.ed. Dubuque, Wm. C. Brown, 1987.

- BEUNEN, G.; MALINA, R.M.; OSTYN, M.; RENSON, R.; SIMONS, J.; VAN GERVEN, D. Fatness, growth and motor fitness of Belgian boys 12 through 20 years of age. **Human Biology**, v.55, n.3, p.599-613, 1983.
- BOILEAU, R.A.; LOHMAN, T.G. The measurement of human physique and its effect on physical performance. **Orthopedic Clinics of North America**, v.8, p.563-81, 1977.
- CAMERON, N. The methods of auxological anthropometry. In: FALKNER, F.; TANNER, J.M. **Human growth: a comprehensive treatise**. 2.ed. New York, Plenum Press, 1986. v.3, p.3-46: Methodology ecological, genetic, and nutritional effects on growth.
- DANIEL, W.W. **Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences**. New York, J. Wiley, 1991.
- DISHMAN, R.K.; DUNN, A.L. Exercise adherence in children and youth: implications for adulthood. In: DISHMAN, R.K. **Exercise adherence: its impact on public health**. Champaign, Human Kinetics, 1988. p.155-200.
- DOCHERTY, D.; GAUL, C.A. Relationship of body size, physique, and composition of physical performance in young boys and girls. **International Journal of Sports Medicine**, v.12, n.6, p.525-32, 1991.
- GABBARD, C. **Lifelong motor development**. Dubuque, Wm. C. Brown, 1992.
- GUEDES, D.P. **Crescimento, composição corporal e desempenho motor em crianças e adolescentes do município de Londrina (PR), Brasil**. São Paulo, 1994. 189p. Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física, Universidade de São Paulo.
- GUEDES, D.P.; BARBANTI, V.J. Desempenho motor em crianças e adolescentes. **Revista Paulista de Educação Física**, v.9, n.1, p.37-50, 1995.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Composição corporal em crianças e adolescentes do município de Londrina Paraná. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina**, v.10, n.18, p.3-15, 1995.
- HENSLEY, L.D.; EAST, W.B.; STILLWELL, J.L. Body fatness and motor performance during preadolescence. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.53, n.2, p.133-40, 1982.
- MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. **Growth, maturation, and physical activity**. Champaign, Human Kinetics, 1991.
- MALINA, R.M.; BUSCHANG, P.H. Growth, strength and motor performance of Zapotec children, Oaxaca, Mexico. **Human Biology**, v.57, n.2, p.163-81, 1985.
- MALINA, R.M.; LITTLE, B.B. Body composition, strength, and motor performance in undernourished boys. In: KINKHORT, R.A.; KEMPER, H.C.G.; SARIS, W.H.M. **Children and exercise XI**. Champaign, Human Kinetics, 1985. p.293-300.
- MONTOYE, H.J.; LAMPHEAR, D.E. Grip and arm strength in males and females, aged 10 to 69. **Research Quarterly**, v.48, n.1, p.109-20, 1977.
- PARIZKOVA, J. **Gordura corporal e aptidão física**. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1982.
- PATE, R.R. The evolving definition of physical fitness. **Quest**, v.40, n.3, p.174-9, 1988.
- PATE, R.R.; SLENTZ, C.A.; KATZ, D.P. Relationships between skinfold thickness and performance of health related fitness test items. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v.60, n.2, p.183-9, 1989.
- ROSS, J.G.; GILBERT, G.G. The National Children and Youth Fitness Study - NCYFS: a summary of findings. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.56, n.1, p.45-50, 1985.
- ROSS, J.G.; PATE, R.R. The National Children and Youth Fitness Study II: a summary of findings. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.58, n.9, p.51-6, 1987.
- SAS. **Sas/Stat User's Guide: version 3**. 4.ed. Cary, SAS Institute, 1990.
- SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A. Relationship of anthropometric dimensions to physical performance in children. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v.22, n.3, p.377-85, 1982.
- SLAUGHTER, M. H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A.; HORSWILL, C.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M.D.; BEMBEN, D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, v.60, n.5, p.709-23, 1988.
- THOMAS, J.R.; NELSON, J.K.; CHURCH, G. **A development analysis of gender differences in health related physical fitness**. Phoenix, Arizona State University, 1988.

Recebido para publicação em: 10 mar. 1997

Revisado em: 14 maio 1997

Aceito em: 05 jun. 1997

ENDEREÇO: Dartagnan Pinto Guedes  
Rua da Lapa 300 Higienópolis  
86015-060 Londrina - PR - BRASIL