

**Artigo original**

Ronaldo Domingues Filardo¹
Ciro Romelio Rodriguez-Añez²
Cândido Simões Pires Neto³

ANTROPOMETRIA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE JOVENS DO SEXO FEMININO ENTRE 13 E 17 ANOS DE IDADE.

ANTHROPOMETRY AND BODY COMPOSITION OF YOUTH FEMALES AGED 13-17 YEARS OLD.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar e analisar indicadores antropométricos e de composição corporal de jovens do sexo feminino entre 13 e 17 anos, com os estudos de Slaughter et al. (1984), Meleski et al. (1982), Thorland et al. (1983 e 1984), Gaya et al. (1997). Para tal, foram mensuradas as variáveis antropométricas estatura (EST), massa corporal (MC), 4 dobras cutâneas (DC), 3 diâmetros ósseos (DO) e 2 perímetros (PER), além do registro da idade. A amostra esteve constituída de 50 jovens (idade \bar{x} =15,8±0,9 anos; estatura \bar{x} =167,07±6,2 cm e MC \bar{x} =57,97±7kg), sendo 27 jogadoras de voleibol e 23 jogadoras de basquetebol. A estimativa da densidade corporal (D) foi realizada utilizando a equação proposta por Thorland et al. (1984) e a gordura relativa (%G) foi obtida pela equação de Lohman (1986). Os percentuais de gordura dos outros estudos foram recalculados pela equação de Lohman (1986) para comparação com o presente estudo. Para a análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva e o teste "t" de student para grupos independentes além do teste "t" para uma média ($p < 0,05$). Quando comparados os grupos por esporte, pode-se observar que não diferem estatisticamente com exceção do diâmetro rádio-ulnar. Quando comparadas as variáveis com os outros estudos, observam-se diferenças em todas as dobras cutâneas, perímetros e %G em relação aos grupos analisados. Pode-se observar também que a equação de Brozek (1963), superestima o %G, provavelmente devido à imaturidade química dos sujeitos. Conclui-se que: 1) deve-se evitar a utilização da equação de Brozek et al. (1963) em adolescentes; 2) a semelhança da idade entre os grupos comparados não impediu que houvesse diferenças significativas nas variáveis antropométricas e de composição corporal e, 3) os grupos do presente estudo (voleibol e basquetebol) não diferem estatisticamente entre si nas variáveis analisadas, com exceção do diâmetro rádio-ulnar, provavelmente uma característica do voleibol onde se observa diâmetro maior.

Palavras-chave: composição corporal, antropometria, adolescentes.

ABSTRACT

The objective of the this study was to analyze and compare anthropometric and body composition index of young females aged 13-17 years old with the studies of Slaughter et al. (1984), Meleski et al. (1982), Thorland et al. (1983 e 1984) and Gaya et al. (1997). For such, were measured the anthorpometric variables height (EST), weight (MC), 4 skinfolds (DC), 3 bone diameters (DO) and 2 circumferences (PER), beside the age. The sample were 50 young female (age \bar{x} =15,8±0,9 years; height \bar{x} =167,07±6,2 cm and e weight \bar{x} = 57,97±7kg), being 27 volleyball player and 23 basketball players. To estimate corporal density (D) the equation proposed by Thorland et al (1984) was used and the fat percent (%G) was obtained by the Lohman (1986) equation. The %G of the other studies was recalculated by the Lohman (1986) equation for comparison with this study. To analyze the data the descriptive statistics was used, beside the "t" test of student for independent group and "t" test for one mean ($p < 0,05$). When compared the group by sport can be observed that they do not differ, exception for the wrist. When compared the variables with the other studies were observed differences for all the skinfolds, circumferences and %G. Can be seen also that the Brozek (1963) equation, overestimated the %G, provably because the chemical immaturity of the subjects. Can be concluded that: 1) the Brozek et al. (1963) equation must be avoid in adolescents; 2) the similarity of age between the compared groups was not enough to avoid the differences in the anthropometric and body composition variables, 3) The groups of this study (volleyball and basketball) do not differ for the analyzed variables, except for the writs diameter, probably it is a characteristic of volleyball players were can be seen a large diameter.

Key words: body composition, anthropometry, adolescents.

¹ Especialista em Exercício e Qualidade de Vida – UFPR

² Professor Mestre da Pontifícia Universidade Católica do Paraná

³ Professor Doutor da Universidade Tuiuti do Paraná

INTRODUÇÃO

O estudo das variáveis antropométricas e da composição corporal serve como um valioso aspecto diferenciador entre atletas e outros grupos. Por diversas razões faz-se necessário o estudo da composição corporal, entre estes: como forma de caracterizar populações e seus segmentos específicos; como um instrumento para estudar diferenças entre sexo, raça e etnias; uma maneira de analisar a maturação e o processo de envelhecimento; como base para indicação de dietas e parecer nutricional; como identificação de padrões importantes nas variações metabólicas; como um instrumento para avaliar a aptidão física e como uma maneira para acompanhar atletas que estão se preparando ou competindo (Thorland et al., 1984; Mukherjee & Roche, 1984; Lopes & Pires-Neto, 1996; Lohman et al., 1975; Baumgartner & Jackson, 1995; Slaughter et al., 1984; Malina & Bielick, 1996). Ainda, em crianças e jovens, o estudo da composição corporal é necessário para auxiliar na estimativa de forma mais acurada dos componentes corporais para a performance física e saúde; estudar alguns fatores genéticos (Frisancho & Flegel, 1982), nutricionais (Malina, 1994a), e influência da atividade física sobre os músculos, ossos e gordura (Cooper, 1994). Crianças e adolescentes regularmente envolvidos em programas de atividade física demonstram apresentar maiores proporções de massa magra e menores quantidades de gordura relativa, com flutuações diretamente relacionadas com o estímulo do esforço a que são submetidos. Ainda, as alterações em resposta aos programas de treinamento em períodos mais curtos são mais estreitamente relacionadas com modificações nos níveis de gordura, onde apenas discretas mudanças são observadas na proporção de massa magra. Contudo, na continuidade dos programas de treinamento, a proporção de massa também responde de forma bastante marcante (Cooper, 1994; Malina, 1994b).

Desta forma o objetivo deste estudo foi comparar e analisar indicadores antropométricos e de composição corporal de jovens do sexo feminino entre 13 e 17 anos, com os dados de Slaughter et al. (1984), Meleski et al. (1982), Thorland et al. (1983 e 1984), Gaya et al. (1997).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para todos os procedimentos foram utilizadas as indicações de Wartenweiler et al.

(1974). Foram mensuradas as variáveis antropométricas estatura (EST) utilizando um estadiômetro de parede em cm, massa corporal (MC) utilizando uma balança da marca Filizola, 4 dobras cutâneas (DC) (subescapular SE, tricípital TR, supraílica SIO e panturrilha medial PAM) com um plicômetro CESCORF, 3 diâmetros ósseos (DO) (rádio-ulnar DRU, umeral DUM e femoral DFE) com um paquímetro da marca TRICLE e 2 perímetros (PER) (braço contraído PBC e perna medial PPM) utilizando uma fita antropométrica, além do registro da idade.

A amostra esteve constituída de 50 jovens atletas, com treinamento especializado, da rede particular de ensino da cidade de Curitiba, com idade entre 13 e 17 anos, sendo 27 jogadoras de voleibol e 23 jogadoras de basquetebol (Tabela 1).

A estimativa da densidade corporal (D) foi realizada utilizando a equação proposta por Thorland et al. (1984), $D = 1,0987 - 0,00122 * (SE + TR + SI) + 0,0000263 * (SE + TR + SI)^2$. Esta opção pode ser justificada pela especificidade da faixa etária e das características da amostra. Para a estimativa do percentual de gordura relativa (%G) utilizou-se a equação adaptada por Lohman (1986), $\%G = (507/D) - 464$.

Os percentuais de gordura dos outros estudos foram recalculados pela equação de Lohman (1986), para comparação com o presente estudo (Tabela 4).

Para a análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva e o teste "t" de student para grupos independentes além do teste "t" para uma média ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Tabelas 1 e 2, são apresentados os valores descritivos e comparativos das variáveis antropométricas, separados por desporto. Estes dados evidenciaram que existe enorme semelhança entre os grupos I (Voleibol, GI) e II (Basquetebol, GII). Observa-se diferença significativa somente para o DO rádio-ulnar (DRU) conforme Tabela 1; sendo as médias $5,02 \pm 0,25$ cm e $4,84 \pm 0,31$ cm, respectivamente para GI e GII; o que pode ser explicado pela lei de Wolf (*apud* MATSUDO et al., 1997), segundo a qual, quando há um gradual e repetitivo incremento no estresse aplicado ao osso, este pode modificar sua estrutura molecular e se adaptar

com hipertrofia. Por ser devido ao o impacto da mão do atacante contra a bola nos fundamentos de ataque e saque no voleibol. Nas demais variáveis o GI teve maior média para estatura,

massa corporal, DC de panturrilha medial (PAM), DO umeral (DUM)(Tabela 1), densidade corporal (D) e massa corporal magra (MCM)(Tabela 2).

TABELA 1: Valores descritivos e teste "t" dos grupos por desporto

		Idade	Est.	MC	SE	TR	SIO	PAM	DRU	DUM	DFE	PBC	PPM
Vôlei (GI)	\bar{x}	15,77	167,40	57,99	14,41	17,35	14,17	18,73	5,02*	5,97	9,01	26,36	34,91
	s	0,84	6,84	6,94	5,24	4,73	4,90	5,19	0,25	0,70	0,69	2,01	2,01
Basquete(GII)	\bar{x}	15,82	166,69	57,94	14,75	17,71	14,45	17,95	4,84	5,95	9,33	26,68	35,35
	s	1,01	5,58	7,35	6,61	4,34	6,30	4,27	0,31	0,35	0,58	1,62	2,05

* p < 0,05

\bar{x} = média s = desvio-padrão

TABELA 2: Média e desvio-padrão de composição corporal dos grupos por desporto

		D	% G	M G	M C M
Vôlei (GI)	\bar{x}	1,0485869	19,56	11,57	46,43
	s	0,0114	5,33	4,32	4,48
Basquete (GII)	\bar{x}	1,0478036	19,95	11,86	46,08
	s	0,0139	6,50	4,99	4,57

p < 0,05

\bar{x} = média s = desvio-padrão

Nas Tabelas 3 e 4 são apresentados os valores de composição corporal das 50 jovens avaliadas, bem como das outras amostras utilizadas para comparação. Na Tabela 3, quando da comparação com o estudo de Slaughter et al. (1984), que apresentou menores valores médios, sendo detectado diferenças significativas na idade e EST. Na composição corporal (Tabela 4) a amostra de Slaughter et al. (1984) apresentou

a menor D e maior %G entre todos os grupos analisados; quando estimado pela equação de LOHMAN (1986) havendo significância estatística; acredita-se que estas diferenças possam ser devido ao tipo de programa que praticavam, pois a amostra comparada era de praticante de programa de exercício físico para aptidão, e o grupo desta pesquisa de adolescentes participantes de programa de treinamento desportivo.

TABELA 3: Valores descritivos e teste "t" de variáveis antropométricas dos estudos analisados

Estudo		Idade	Est.	MC	SE	TR	SIO	PAM	DRU	DUM	DFE	PBC	PPM
SLAUGHTER et al., 1984	\bar{x}	15,20 ^a	162,20 ^a	56,60									
	s	1,50	6,00	8,30									
MELESKI et al., 1982	\bar{x}	16,04	168,80	57,09	8,1 ^a	11,0 ^a	9,2 ^a	12,6 ^a				29,3 ^a	33,7 ^a
	s	0,90	7,10	5,50	1,4	2,2	3,2	2,9				1,10	1,7
THORLAND et al., 1983	\bar{x}	15,80	168,20	58,50						6,20 ^a	8,80 ^a		33,5 ^a
	s	1,40	6,60	5,90						0,40	0,40		2,1
THORLAND et al., 1984 (validação)	\bar{x}	16,51 ^a	166,02	54,51 ^a	8,3 ^a	10,9 ^a	9,7 ^a	10,6 ^a					
	s	1,39	7,26	7,93	2,6	3,3	3,8	2,5					
THORLAND et al., 1984 (val. Cruzada)	\bar{x}	16,82 ^a	168,28	58,98	9,4 ^a	13,1 ^a	14,4	10,2 ^a					
	s	1,20	7,90	10,42	3,2	3,5	5,1	3,8					
GAYA et al., 1997 (basquete)	\bar{x}	15,3* ^a	173,29 ^a	64,31 ^a									
	s		8,55	8,55									
GAYA et al., 1997 (voleibol)	\bar{x}	13,7* ^a	172,48 ^a	60,9 ^a									
	s		5,77	7,11									
Presente Estudo	\bar{x}	15,79 ^b	167,07 ^b	57,97 ^b	14,6 ^b	17,5 ^b	14,3 ^b	18,37 ^b	4,94 ^b	5,96 ^b	9,16 ^b	26,51 ^b	35,12 ^b
	s	0,91	6,24	7,06	5,85	4,51	5,53	4,76	0,29	0,56	0,66	1,83	2,02

médias com a letra a difere de b

* inferidos a partir de gráfico

\bar{x} = média

s = desvio-padrão

Comparando o presente estudo com o de Meleski et al. (1982), que analisam nadadoras, nas idades de 15 a 17 anos, e mensuradas no período mais intenso do ciclo de competição, foi encontrada diferença significativa ($p < 0,05$), em todas as dobras cutâneas e perímetros analisados (Tabela 3). Para o %G a diferença entre os valores encontrados foi de aproximadamente 4%, entre o cálculo pelas equações de Brozek et al. (1963) e Lohman (1986), diferindo estatisticamente, conforme Tabela 4. Porém, a idade, a estatura e massa corporal não diferem dos valores encontrados no presente estudo.

Todas as D relatadas pelos diferentes autores na Tabela 4, diferiram da média ($p < 0,05$) do presente estudo.

Para o estudo com nadadoras de elite de Thorland et al. (1983), detectou-se que houve valores menores e diferentes estatisticamente para DUM, DFE e PPM (Tabela 3), D, %G, MG e MCM (Tabela 4). O %G calculado pela equação de Brozek et al. (1963), não difere estatisticamente dos dados do presente estudo. Porém, quando recalculados os percentuais de gordura pela equação de Lohman (1986), a amostra de Thorland et al. (1983) e a do presente estudo passaram a diferenciar-se signifi-

cativamente, atribuindo-se estas diferenças à equação de Brozek et al. (1963), que é indicada para adultos e foi utilizada por Thorland et al. (1983) em adolescentes.

Quando comparou-se os dados deste estudo com as duas amostras de Thorland et al. (1984), para o grupo de validação, com exceção da idade, todos os demais indicadores antropométricos do estudo Thorland et al. (1984) tiveram menores médias, sendo que idade, MC e as DC SE, TR, SIO e PAM diferem estatisticamente ($p < 0,05$); para o grupo de validação cruzada, a idade, a EST e a MC foram maiores, sendo que a idade e as DC SE, TR e PAM apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) (Tabela 3). Em ambas as amostras de Thorland et al. (1984), D e %G (por Brozek et al. (1963) e por Lohman (1986)) foram diferentes significativamente ($p < 0,05$) (Tabela 4) ao presente estudo.

Com relação aos dados relatados por Gaya et al. (1997), obtidos da elite juvenil nacional de jogadoras de voleibol e basquetebol, todas as diferenças encontradas são significativas. Não sendo possível realizar as demais comparações pela falta de informação, isto é, por não serem relatados as médias de cada DC e PER.

TABELA 4 : Valores descritivos e teste "t" dos componentes da composição corporal entre o atual e os estudos analisados.

Estudos	D	%G (original)	%G LOH (86)	MG	MCM	Procedimento original (Densidade e equação do %G)
SLAUGHTER et al., 1984	\bar{x} 1,041 ^a s 0,013		23,03 ^a			4 dobras cutâneas
MELESKI et al., 1982	\bar{x} 1,066 ^a s 0,007	15,60 ^a 4,00	11,61 ^a			pes. Hidrostática Brozek et al., 1963
THORLAND et al., 1983	\bar{x} 1,0532 ^a s 0,007	19,70 2,80	17,39 ^a	11,6 ^a 2,50	46,9 ^a 4,10	pes. Hidrostática Brozek et al., 1963
THORLAND et al., 1984 (validação)	\bar{x} 1,0661 ^a s 0,011	14,51 ^a 4,27	11,57 ^a			dobras cutâneas Brozek et al., 1963
THORLAND et al., 1984 (val. Cruzada)	\bar{x} 1,0599 ^a s 0,010	17,02 ^a 4,24	14,35 ^a			dobras cutâneas Brozek et al., 1963
Presente Estudo	\bar{x} 1,048226 ^b s 0,0124		19,74 ^b 5,93	11,70 ^b 4,59	46,27 ^b 4,48	3 dobras cutâneas Lohman (1986)

médias com a letra a difere de b

\bar{x} = média s = desvio-padrão

No recálculo da gordura relativa utilizando a equação de Lohman (1986), específica para a faixa etária, com o %G de cada estudo comparado, observou-se diferenças relativas de 4%, 2,3%, 2,9% e 2,6% a mais, respectivamente, em relação aos estudos de Meleski

et al. (1982), Thorland et al. (1983 e 1984), em relação aos valores obtidos através da equação de Brozek et al. (1963), estes achados vêm de encontro ao relato de Pires-Neto e Petroski (1996). Em estudo analisando a composição corporal e equações preditivas em crianças e

jovens Lohman et al. (1984), Mukherjee & Roche (1984) e Pires-Neto & Petroski (1996), revisaram uma série de artigos relacionados ao tema, os quais indicam que a equação de Brozek et al. (1963) é superestimadora da gordura relativa em jovens, devido à imaturidade química destes.

Ainda podemos observar que nos estudos de Meleski et al. (1982) e de Thorland et al. (1983) não foram encontradas diferenças significativas para os indicadores de idade, como padrão em ambas as amostras, sendo detectado igualdade com o presente estudo para a MC e EST. Todas as dobras cutâneas nos estudos analisados foram menores e diferentes significativamente ($p < 0,05$) com exceção da DC SIO para a amostra de validação cruzada no estudo de Thorland et al. (1984), em relação ao presente estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro das limitações do presente estudo pode-se concluir que: 1) deve-se evitar a utilização da equação de Brozek et al. (1963) em adolescentes; 2) a proximidade etária não impediu que houvesse diferenças significativas nas variáveis antropométricas e de composição corporal; 3) os grupos do presente estudo (volei e basquete) não diferem estatisticamente entre si nas variáveis analisadas, exceptuando-se no diâmetro rádio-ulnar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baumgartner, T. A. & Jackson, A. S. (1995). **Measurement for evaluation in physical education and exercise science**. Dubuque, IOWA: Brown & Benchmark.
- Brozek, J., Anderson, J.T. & Keys, A (1963). Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. **Ann. N. Y. Acad. Sci.**, (110), 113-140.
- Cooper, D. M. (1994). Evidence for and mechanisms of exercise modulation of growth – an overview. **Med. Sci. Sports Exerc.**, 26 (6), 733-740.
- Frisancho, R. & Flegel, P.N. (1982). Advanced Maturation associated with centripetal fat pattern. **Human Biology**, 54(4), 717-727.
- Gaya, A., Cardoso, M., Torres, L. & Siqueira, O (1997). **Os jovens atletas brasileiros – Relatório do estudo de campo dos Jogos da Juventude de 1996**. UFRGS – Centro Indesp de Excelência Esportiva.
- Lohman, T. G., Boileau, R. A. & Massey, B. H. (1975). Prediction of lean body mass in young boys from skinfold thickness and body weight. **Human Biology**, 47(3), 245-262.
- Lohman, T.G. (1986). Applicability of body composition techniques and constants for children and youth. **Exercise and Sports Sciences Reviews**, 14, 325-357.
- Lohman, T.G., Slaughter, M.H., Boileau, R.A., Bunt J. & Lussier, L. (1984). Bone mineral measurements and their relation to body density in children, youth and adults. **Human Biology**, 56(4), 667-679.
- Lopes, A.S. & Pires-Neto, C.S. (1996). Composição Corporal e Equações preditivas da Gordura em crianças e jovens. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, Londrina, 1(4), 38-39.
- Malina, R.M. (1994a). Physical activity and training: effects on stature and the adolescent growth spurt. **Med. Sci. Sports Exerc.**, 26(6), 759-766.
- Malina, R.M. (1994b). Physical growth and biological maturation of young athletes. **Exerc. Sports Sci. Review**, (22), 389-434.
- Malina, R.M. & Bielick, T. (1996). Retrospective longitudinal growth study of boys and girls active in sport. **Acta Paediatr**, (85), 570-576.
- Matsudo, S. M., Paschoal, V. C. P. & Amancio O. M. S. (1997). Atividade física e sua relação com o crescimento e a maturação biológica de crianças. **Cadernos de Nutrição**, (14), 01-12.
- Meleski, B.W., Shoup, R.F. & Malina, R.M. (1982). Size, physique and body composition of competitive female swimmers 11 through 20 years of age. **Human Biology**, 54(3), 609-625.
- Mukherjee, D. & Roche, A. F. (1984). The estimation of percent body fat, body density and total body fat by maximum R² Regression equations. **Human Biology**, 56(1), 79-109.
- Pires-Neto, C. S. & Petroski, E. L. (1996). Assuntos sobre equações da gordura corporal relacionados a crianças e jovens. In: S. Carvalho, (Org.), **Comunicação, Movimento e Mídia na Educação Física**, Santa Maria: Imprensa Universitária, (pp. 21-30).
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Stillman, R. J., Loan, M. Van, Horswill, C.A. & Wilmore, J. H. (1984). Influence of maturation on relationship of skinfolds to body density: a cross-sectional study. **Human Biology**, 56(4), 681-689.
- Thorland, W.G., Johnson, G.D., Housh, T.J. & Refsell, M.J. (1983). Anthropometric characteristics of elite adolescent competitive swimmers. **Human Biology**, 55(4), 735-748.
- Thorland, W.G., Johnson, G.O., Tharp, G.D., Housh, T.J. & Cisar, C.J. (1984). Estimation of body density in adolescent athletes. **Human Biology**, 56(3), 439-448.

Wartenweiler, J.; Hess, A. & Wuest, R. (1974).
Anthropologic and performance. *In*: L.A.
LARSON, **Fitness, health and work capacity**.

International Standards for assessment,
Macmilam Publising CO., New York.

Endereço dos Autores

RONALDO DOMINGUES FILARDO
Rua Francisco Xavier Oliveira, 525 fone: (41) 9102-6435
Cep: 81950-070 - Curitiba - Paraná
e-mail: ronaldofilardo@zipmail.com.br