

Composição corporal, somatotipo e proporcionalidade de culturistas de elite do Brasil*

Paulo Rodrigo Pedroso da Silva¹, Rafael de Souza Trindade² e Eduardo Henrique De Rose³

RESUMO

O culturismo é um esporte que enfatiza a aparência física, a configuração e o formato corporais, buscando assim a excelência estética. A cineantropometria é uma ferramenta fundamental para guiar o curso do treinamento no culturismo. No entanto, existe escassez na produção de trabalhos científicos para essa população. O objetivo deste trabalho é descrever a composição corporal, o somatotipo e a proporcionalidade de 23 culturistas finalistas do Campeonato Brasileiro de Culturismo do ano de 2000. Os atletas foram avaliados momentos antes da competição e as seguintes variáveis determinadas: peso total, estatura, nove dobras cutâneas (tríceptal, subescapular, biceptal, peitoral, axilar média, supra-ilíaca, abdominal, medial da coxa e medial da perna), dois perímetros musculares (braço fletido e perna) e três diâmetros ósseos (umeral, biestiloidal e femoral), conforme a metodologia proposta pela *International Society for the Advancement of Kineanthropometry* (ISAK). Os atletas apresentaram idades entre 20 e 56 anos e peso corporal entre 57,4kg e 105,8kg. O somatório das nove dobras cutâneas (ΣDC) variou entre 38,4mm e 70,2mm. O somatotipo encontrado foi de 1,8-8,1-0,7, classificado como mesomorfo balanceado. O percentual médio de gordura foi de 9,65%, usando o protocolo de Faulkner, proposto pelo Grupo Brasileiro de Cineantropometria. O peso de gordura encontrado foi de 7,29kg. Quando comparados ao Phantom, os atletas estudados apresentaram maiores: peso corporal ($Z = +1,66$), perímetro de braço ($Z = +5,26$) e

perímetro de perna ($Z = +1,91$). Conclui-se que os culturistas brasileiros de elite estudados apresentam baixo percentual de gordura e grande peso muscular, quando comparados com o modelo de Ross e Wilson (1974), sendo a sua estrutura corporal semelhante à dos culturistas da elite internacional.

Palavras-chave: Culturismo. Composição corporal. Cineantropometria. Somatotipo. Proporcionalidade. Índice Z. Faulkner. Phantom.

RESUMEN

Composición corporal, somatotipo y proporcionalidad de fisicoculturistas de elite de Brasil

El fisicoculturismo es un deporte que enfatiza la apariencia física, la configuración y el formato corporal, buscando así la excelencia estética. La cineantropometria es una herramienta fundamental para guiar el curso del entrenamiento del fisicoculturismo. No obstante, existe escasez de la producción de trabajos científicos para esta población. El objetivo de este trabajo es describir la composición corporal, el somatotipo y la proporcionalidad de 23 fisicoculturistas finalistas del Campeonato Brasileño de Fisicoculturismo del año de 2000. Los atletas fueron evaluados momentos antes de la competición, y las siguientes variables determinadas: peso total, estatura, nueve pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, bicipital, pectoral, axilar medio, suprailíaco, abdominal, medial de coxal y medial de pierna), dos perímetros musculares (brazo flexionado y pierna) e tres diámetros óseos (humeral, biestiloidal y femoral), conforme a la metodología propuesta por la International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK). Los atletas presentaron edades entre los 20 y los 56 años y pesos corporales entre los 57,4kg y los 105,8kg. La sumatoria de los nueve pliegues cutáneos (ΣDC) varió entre 38,4mm y 70,2mm. El somatotipo encontrado fué 1,8-8,1-0,7; clasificado como mesomorfo balanceado. El percentual medio de gordura fué 9,65%, usando el protocolo de Faulkner, propuesto por el Grupo Brasileño de Cineantropometria. El peso graso encontrado fué de 7,29kg. Cuando fueron comparados con el Phantom, los atletas estudiados presentaron mayores: peso cor-

* Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC-RS.

1. Mestrado em Endocrinologia – FAMED-UFRGS.

2. Mestrado em Ciências do Movimento Humano – UDESC.

3. Comitê Olímpico Brasileiro.

Recebido em 7/6/03

2ª versão recebida em 20/10/03

Aceito em 3/11/03

Endereço para correspondência:

Paulo Rodrigo Pedroso da Silva
PPG em Ciências Médicas: Endocrinologia – UFRGS
Rua Ramiro Barcelos, 2.350 – Prédio 12/4º andar
90035-003 – Porto Alegre, RS
E-mail: RODRIGOPRPS@aol.com

poral ($Z = +1,66$), perímetro de braço ($Z = +5,26$) y perímetro de pierna ($Z = +1,91$). Se concluye que los fisicoculturistas brasileños de elite estudiados presentan un bajo percentual de gordura y un gran peso muscular, cuando son comparados con el modelo de Ross & Wilson (1974), su estructura corporal resulta semejante a los fisicoculturistas de elite internacional.

Palabras clave: Fisicoculturismo. Composición corporal. Cineantropometria. Somatotipo. Proporcionalidad. Índice Z. Faulkner. Phantom.

INTRODUÇÃO

O culturismo é uma modalidade esportiva que enfatiza principalmente a aparência física, a definição muscular e a simetria corporal. Seus atletas buscam, através da combinação de uma dieta altamente seletiva e treinamento de força, a melhor *performance* estética. Esses cuidados objetivam a maximização muscular e a simetria física, com a mínima retenção de fluido e gordura^{1,2}. Esses fatores são imprescindíveis no momento da competição, em que serão julgadas em conjunto: a massa, a muscularidade, a simetria e a definição musculares³. Dessa forma, a composição corporal é um dos fatores indiscutivelmente primordiais para guiar o curso do treinamento no culturismo.

Ross *et al.*⁴ descreveram pela primeira vez o termo cineantropometria em 1972. Sua definição mais utilizada é a do “estudo do tamanho, forma, proporcionalidade, composição corporal e maturação biológica. Tem o objetivo de entender o processo do crescimento, do treinamento e do rendimento desportivo”.

O marco para o crescimento da cineantropometria internacional aconteceu durante os Jogos Olímpicos de Montreal em 1976, onde foi proposta pela primeira vez a unificação das normas para a coleta das medidas cineantropométricas⁵.

Alguns pesquisadores têm utilizado a composição corporal e o somatotipo como ferramentas para avaliar as características corporais e morfológicas de culturistas, na tentativa da quantificação de dados para essa população^{1,2,6-9}. Porém, ainda existem poucos estudos realizados, até os dias atuais, com esse enfoque, principalmente no Brasil, mas também no mundo^{6,8,10,11}.

Com essa preocupação, o presente trabalho tem como objetivo descrever a composição corporal, o somatotipo e a proporcionalidade da elite de culturistas brasileiros de 2000.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Fazem parte deste estudo 23 atletas do sexo masculino, de um total de 63 classificados para as finais do Campeo-

nato Brasileiro de Culturismo e Fitness, realizado na cidade de São Paulo, no ano 2000. Os atletas foram avaliados momentos antes da competição. O projeto foi autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da PUC-RS. A participação dos atletas neste estudo foi realizada mediante a autorização por consentimento informado.

Antropometria

As medições foram realizadas segundo as diretrizes da *International Society for the Advancement of Kineanthropometry*¹². Foram determinadas as seguintes variáveis em cada indivíduo: o peso total, a estatura total, nove dobras cutâneas (tríceptal, subescapular, biceptal, peitoral, axilar média, supra-iliaca, abdominal, medial da coxa e medial da perna), dois perímetros musculares (braço tenso e perna) e três diâmetros ósseos (umeral, biestiloidal e femoral).

O peso foi medido em uma balança *Filizola* com precisão de 100g; a estatura, através de escala métrica vertical com precisão de 1mm; a espessura das dobras cutâneas foi aferida utilizando-se um compasso científico tipo *Lange* com precisão de 0,2mm; os perímetros, com o auxílio de uma fita metálica *Rosscraft* com precisão de 1mm e os diâmetros, com um paquímetro ósseo tipo *Rosscraft Campbell* com precisão de 1mm.

Para a determinação da composição corporal foram aplicadas as seguintes equações¹³: percentual de gordura através da fórmula de Faulkner (1968); peso ósseo por meio do modelo Von Döbeln modificado por Rocha; peso residual pelos percentuais propostos por Würch; e o peso muscular, pela estratégia de De Rose e Guimarães (1984). O somatotipo foi calculado pelo método proposto por Heath e Carter (1967)⁷. A proporcionalidade foi calculada através do modelo Phantom proposto por Ross e Wilson (1974)¹⁴. O índice Z ¹⁴ foi calculado para as seguintes variáveis: peso corporal total, perímetro de braço, perímetro de perna e diâmetro do fêmur.

Análise estatística

Os dados coletados são mostrados por meio de estatística descritiva, através dos valores mínimos e máximos, média e desvio padrão.

RESULTADOS

A média, o desvio padrão e os valores mínimo e máximo das variáveis idade, estatura, peso corporal, dobras cutâneas, perímetros e diâmetros coletados neste estudo estão referidos na tabela 1.

Na tabela 2 são indicados a média, o desvio padrão, os valores mínimo e máximo do percentual de gordura dos quatro componentes do peso (gordo, ósseo, residual e mus-

TABELA 1
Média, desvio padrão, valores mínimo e máximo de cada variável coletada dos 23 atletas participantes do estudo

Variáveis	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Idade (decimal)	33,43	11,42	20,00	56,00
Estatura (cm)	166	6,14	155	177
Peso corporal total (kg)	75,06	10,06	57,40	105,80
Dobra triceptal (mm)	4,77	0,82	3,10	6,10
Dobra biceptal (mm)	3,20	0,66	2,00	4,60
Dobra subescapular (mm)	9,05	1,55	6,10	12,70
Dobra peitoral (mm)	3,48	0,67	2,50	5,00
Dobra axilar média (mm)	5,74	1,02	4,40	7,80
Dobra supra-iliaca (mm)	4,83	0,87	3,70	7,70
Dobra abdominal (mm)	6,86	1,55	5,10	11,80
Dobra medial da coxa (mm)	6,59	2,74	3,00	13,10
Dobra medial da perna (mm)	4,70	1,62	2,50	9,20
Σ 9DC*	49,24	8,02	38,4	70,2
Perímetro de braço tenso (cm)	41,12	3,38	36,00	50,50
Perímetro de perna (cm)	38,83	3,11	32,50	47,00
Diâmetro umeral (cm)	6,79	0,45	5,90	7,50
Diâmetro biestiloidal (cm)	5,80	0,47	5,20	7,40
Diâmetro bimaleolar (cm)	7,13	0,79	4,50	9,10
Diâmetro femoral (cm)	9,26	0,51	8,40	10,00

* Somatório de nove dobras cutâneas (Σ 9DC)

TABELA 2
Média, desvio padrão, valores mínimo e máximo, do percentual de gordura, dos quatro componentes do peso (gordo, ósseo, residual e muscular) e do somatotipo deste trabalho

Variáveis	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
% Gordura Faulkner	9,65	0,51	8,92	10,85
Peso gordo (kg)	7,29	1,22	5,92	11,48
Peso ósseo (kg)	10,70	1,28	8,26	12,92
Peso residual (kg)	17,84	2,46	11,36	25,56
Peso muscular (kg)	39,10	5,92	30,04	56,34
Endomorfia	1,8	0,3	1,2	2,5
Mesomorfia	8,1	1,1	5,9	10,4
Ectomorfia	0,7	0,4	0,2	1,4

cular) e do somatotipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia).

Os valores do somatotipo deste e de diferentes estudos estão apresentados na tabela 3.

A análise do somatograma deste e de diferentes estudos pode ser vista na figura 1.

Uma análise comparativa referente ao índice Z dos atletas deste estudo com atletas culturistas norte-americanos¹ pode ser visualizada na figura 2.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os culturistas apresentam grande variação quanto à idade (20 anos a 56 anos), ao peso corporal (57,4kg a 105,8kg) e ao somatório das dobras cutâneas (38,4mm a 70,2mm) (tabela 1). Essa grande variação observada em relação à idade e ao peso dos atletas deve-se ao fato de que não foram levadas em consideração as diferentes categorias em que o culturismo é dividido¹⁵. O grupo estudado de brasileiros caracteriza-se por apresentar menor estatura (média = 165,7cm; DP = 6,14) em comparação com o grupo estudado por Maestá *et al.*⁸ (média = 170,6cm; DP = 0,82). A estatura, as dobras cutâneas, os perímetros e os diâmetros apresentam pequena variabilidade, demonstrando uniformidade entre os atletas (tabela 1).

Os baixos valores observados nas dobras cutâneas indicam baixa quantidade de gordura e fluidos subcutâneos (tabela 1). O maior valor médio encontrado foi para a dobra cutânea subescapular (9,5mm) e o menor, para a dobra cutânea biceptal (3,2mm), resultados similares para esta população de atletas foram encontrados por Bamman *et al.*² (médias de 9,6mm e 3,2mm para a dobra cutânea subescapular e biceptal, respectivamente). O somatório de dobras cutâneas (Σ DC) é um excelente indicador para visualização da gordura subcutânea⁹. Nessa publicação, os culturistas belgas apresentam Σ 10DC = 64,1mm, enquanto em nosso

TABELA 3
Valores do somatotipo médio calculados por diferentes autores em diferentes grupos de atletas de força

Fontes	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
Culturistas deste estudo	1,8	8,1	0,7
Mundial de Culturismo Masculino (Borms <i>et al.</i> , 1986)	1,6	8,7	1,2
Culturistas belgas (Huygens, 2002)	2,5	5,9	0,9
Levantadores de peso olímpicos (Carter e Heath, 1990)	1,8	7,0	1,1
Arremessadores de peso e disco olímpicos (Carter e Heath, 1984)	3,2	7,1	1,1
Levantadores de peso olímpicos nigerianos (Igbokwe, 1991)	2,6	5,1	3,4
Phantom (Ross e Wilson, 1974)	4,8	3,2	2,5

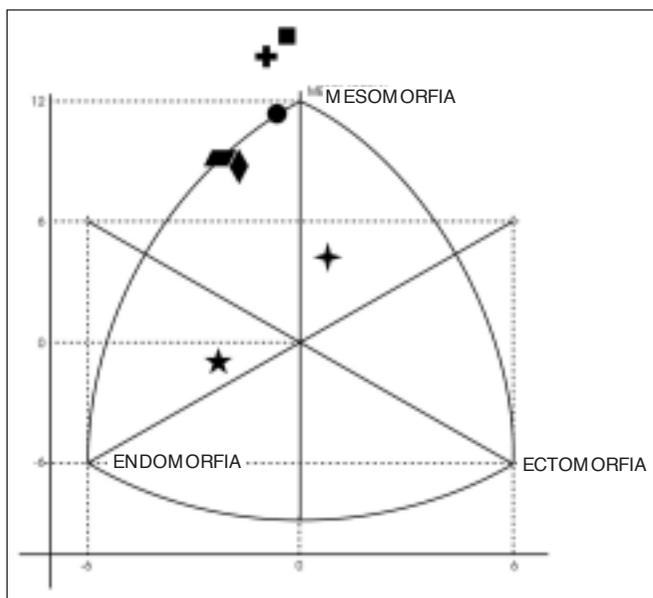


Fig. 1 – Somatotipo dos culturistas deste estudo e de outras modalidades de força: somatotipo médio: **+** Culturistas deste estudo (n = 23), **■** Culturistas do Campeonato Mundial (n = 66) (Borms *et al.*, 1986 apud Carter e Heath, 1990), **◆** Culturistas belgas (n = 34) (Huygens *et al.*, 2002), **●** Levantadores de peso olímpicos (n = 47) (Carter e Heath, 1984), **▲** Arremessadores de peso e disco (n = 28) (Carter, 1984), **⊕** Levantadores de peso olímpicos nigerianos (n = 18) (Igbokwe, 1991) e **★** Phantom (Ross e Wilson, 1974).

estudo, $\Sigma 9DC = 49,24mm$. Apesar de não ser possível a comparação entre os dois trabalhos, devido à diferença na metodologia utilizada, ambos apresentam baixo ΣDC^{**} .

Os culturistas brasileiros apresentam, em média, baixo percentual de gordura (média = 9,65%; DP = 0,51) (tabela 2). Resultados similares a esses foram encontrados em outro estudo realizado em culturistas brasileiros⁸, cujo percentual de gordura médio foi de 6,9%. Outros autores, em trabalhos realizados com culturistas de diversas partes do mundo encontraram resultados semelhantes, variando de 6,8% a 9,9%^{6,9,10,11,16}. No entanto, a maior dificuldade encontrada ao fazer comparações entre os autores é a dife-

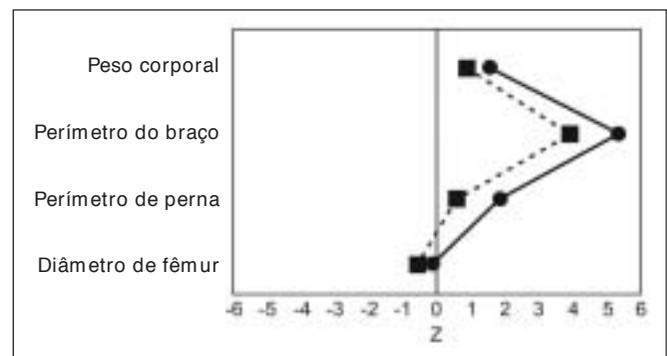


Fig. 2 – Comparação entre o índice Z de culturistas brasileiros **●** e o índice Z de atletas culturistas norte-americanos **■**

rente forma de cálculo duplamente indireto do percentual de gordura. Outra forma de estimativa da adiposidade é o componente do peso da gordura corporal, que neste trabalho apresentou a média de 7,29kg. Em outros estudos, com culturistas estrangeiros, a média variou entre 3,4 e 7,9kg^{1,2,6}.

Além de os culturistas brasileiros apresentarem baixo percentual de gordura (média = 9,65; DP = 0,51), mostram alto peso muscular (média = 39,10kg; DP = 5,92) (tabela 2). Essas características também ficam evidentes na análise do somatotipo, que demonstra um componente baixo para a endomorfia (1,8), alto para a mesomorfia (8,1) e baixo para a ectomorfia (0,7) (tabela 2). Portanto, conforme a classificação do somatotipo (tabela 2), os atletas do campeonato brasileiro de 2000 podem ser classificados como mesomorfos balanceados (1,8-8,1-0,7).

Na tabela 3 e na figura 1 estão comparados diferentes estudos quanto ao somatotipo médio de culturistas, atletas de força e o Phantom. Os culturistas brasileiros, quando comparados com os demais atletas de força, diferem significativamente ($p < 0,05$): dos culturistas belgas⁹, arremessadores de peso e de disco, dos levantadores de peso olímpicos¹⁷, dos levantadores de peso nigerianos¹⁸ e do Phantom¹⁴. Não há diferença significativa quanto aos sujeitos deste estudo e os culturistas masculinos do campeonato mundial¹⁹.

Apesar de todos os componentes somatotipológicos dos medalistas serem menores do que aqueles encontrados nos demais atletas, verificou-se que não houve diferença significativa entre os dois grupos (medalistas $n = 11$ e demais atletas $n = 12$) quanto à endomorfia ($p = 0,5$), à mesomorfia ($p = 0,8$) e à ectomorfia ($p = 0,8$). Não houve diferença significativa, também, quanto à estatura ($p = 0,5$) e ao peso corporal total ($p = 0,9$).

Apesar de o grupo com idade inferior a 40 anos ($n = 16$) apresentar valores para endomorfia e ectomorfia menores e valores para mesomorfia maiores do que aqueles do grupo com idade igual a ou maior de 40 anos ($n = 7$), observa-se que não houve diferença significativa em relação à idade quanto à endomorfia ($p = 0,4$), à mesomorfia ($p = 0,1$) e à ectomorfia ($p = 0,1$).

No atual estudo, houve semelhança entre os atletas da elite nacional e internacional quanto à predominância do componente mesomorfo, fator imprescindível para o sucesso, tanto nos esportes de força, como no culturismo. O somatotipo não diferiu entre o grupo de medalhistas e não-medalhistas e, conseqüentemente, não houve relação entre o somatotipo descrito e o resultado da competição.

Quando comparados com o modelo Phantom¹⁴, os atletas deste estudo apresentam grande peso corporal ($Z = +1,66$), perímetro de braço ($Z = +5,26$) e perímetro de perna ($Z = +1,91$). Esse incremento também ficou evidente no estudo com culturistas brasileiros⁸, em que foram encontrados grandes valores para o peso corporal ($Z = +1,42$) e perímetro de braço ($Z = +4,74$). Em culturistas norte-americanos¹, observaram-se valores menores para peso corporal ($Z = +0,95$), perímetro de braço ($Z = +2,75$) e perímetro de perna ($Z = +0,65$). Em relação à medida de diâmetro ósseo, os culturistas brasileiros e norte-americanos¹ apresentam valores negativos para o índice Z ($Z = -0,16$; $Z = -0,62$), podendo ser vistos na figura 2. Apesar de as medidas dos atletas brasileiros serem maiores, apresentam o mesmo comportamento quando comparadas com as dos norte-americanos.

Conclui-se que os culturistas brasileiros de elite estudados apresentam baixo percentual de gordura e grande peso muscular, evidenciados pela análise dos diferentes métodos cineantropométricos utilizados neste estudo. Ainda, o perímetro de braço foi a maior medida proporcional encontrada (índice Z). Nota-se uniformidade entre as características cineantropométricas das categorias, quando comparadas em relação à idade e à classificação no campeonato. Os culturistas brasileiros de elite do ano 2000 apresentam grande semelhança em relação aos culturistas da elite internacional, demonstrando assim o nível de excelência do culturismo no Brasil.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho tornou-se possível graças às colaborações da Confederação Brasileira de Culturismo e Musculação, representada pelo Presidente Alexandre Pagnani; da Prof^a Nara Müller, pela análise estatística; do Designer Gráfico Hugo Leonardo Alencar Fin, pela confecção das figuras; e da Prof^a Dr^a Cynthia Alencar Fin, pelo auxílio na revisão do texto.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. Katch VL, Katch FI, Moffatt R, Gittleson M. Muscular development and lean body weight in body builders and weight lifters. *Med Sci Sports Exerc* 1980;12:340-4.
2. Bamman MM, Hunter GR, Newton LE, Roney RK, Kaled MA. Changes in body composition, diet, and strength of bodybuilders during the 12 weeks prior to competition. *J Sports Med Phys Fitness* 1993;33:383-91.
3. Tesh PA. Training for bodybuilding. In: Komi PV, editor. Strength and power in sport. Oxford: Blackwell Scientific, 1992;370-80.
4. Ross WD, Hebbelink M, Van Gheluwe B, Lemmens ML. Kinanthropométrie et l'appréhension de l'erreur de mesure. *Kinanthropologie* 1972;4:23-4.
5. Ross WD, De Rose EH, Ward R. Anthropometry applied to sports medicine. In: Dirix A, Knuttgen, Tittel K, editors. Olympic book of sports medicine. London: Blackwell Publications, 1988;233-74.
6. Sandoval WM, Heyward VH, Lyons TIVI. Comparison of body composition, exercise and nutritional profiles of female and male bodybuilders at competition. *J Sports Med Phys Fitness* 1989;29:63-70.
7. Carter JEL, Heath BH. Sports and physical performance. In: Lasker GW, Maciej-Taylor CGN, Roberts DF, editors. Somatotyping: development and applications. Cambridge studies in biological anthropology. Cambridge (Cambridge): University Press, 1990;198-290.
8. Maestá N, Cyrino ES, Júnior NN, Morelli MYG, Sobrinho JMS, Burini RC. Antropometria de atletas culturistas brasileiros em relação à referência populacional. *Rev Nutr Campinas* 2000;13:135-41.
9. Hyugens W, Claessens AL, Thomis M, Loos R, Van Langerdonck LV, Peeters M, et al. Body composition: estimations by BIA versus antropometric equations in body builders and other power athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 2002;42:45-55.
10. Splitter DL, Diaz FJ, Hoarvath SM, Wriugh JE. Body composition and maximal aerobic capacity of bodybuilders. *J Sports Med Phys Fitness* 1980;20:181-8.
11. Elliot DL, Goldfree L, Kuehl KS, Catlin DH. Characteristics of anabolic-androgenic steroids-free competitive male and female body builders. *Phys Sportsmed* 1987;15:169-79.
12. International Society of the Advancement of kineanthropometry. <http://www.isakonline.com/publications.html>
13. De Rose EH, Pigatto E, De Rose RCF. Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo. Rio de Janeiro: FAE, 1984;80.
14. Ross WD, Wilson NCA. Stratagem for proportional growth assessment. *Acta Paediatrica Belgica* 1974;28(Suppl):169-82.
15. International Federation of Body Building. <http://www.ifbb.com/amarules/body.pdf>
16. Fahey TD, Akka L, Rolph R. Body composition and VO_{2max} of exceptional weight-training athletes. *J Appl Physiol* 1975;39:559-61.
17. Carter JEL, editor. Somatotypes of Olympic athletes from 1948 to 1976. Basel: Karger, 1984.
18. Igbokwe NU. Somatotypes of Nigerian power athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 1991;31:439-41.
19. Borms J, Ross WD, Duquet W, Carter JEL. Somatotypes of world class body builders. In: Day JAP, editor. Perspectives in kineanthropometry. Champaign III: Human Kinetics, 1986;81-90.