

PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE CULTURISTAS BRASILEIRAS DE ELITE

Edilson Serpeloni CYRINO*
Nailza MAESTÁ**
David Augusto dos REIS**
Nélson NARDO JUNIOR***
Monica Y.A. MORELLI**
José Maria SANTARÉM****
Roberto Carlos BURINI**

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi analisar a composição corporal e o somatótipo de culturistas brasileiras de elite, participantes do XXVII Campeonato Brasileiro de Culturismo-Musculação. Onze atletas do sexo feminino ($28,7 \pm 5,4$ anos; $55,9 \pm 6,8$ kg; $161,9 \pm 7,2$ cm) foram estudadas. Medidas antropométricas de massa corporal, estatura, espessura de dobras cutâneas, perímetros e diâmetros foram coletadas no dia da competição, pela manhã. Os valores da composição corporal foram os seguintes: percentual de gordura corporal, $8,1 \pm 1,0\%$; massa corporal magra, $51,4 \pm 6,5$ kg; área muscular do braço, $52,98 \pm 12,18$ cm². O somatótipo médio das atletas foi: endomorfia, $1,59 \pm 0,53$; mesomorfia, $4,45 \pm 0,98$; ectomorfia, $2,50 \pm 0,80$. As culturistas demonstraram baixos depósitos de gordura corporal e uma boa estrutura muscular, evidenciada pela predominância do componente mesomorfo. O acúmulo adiposo foi predominante na região da coxa. Os resultados indicam que as culturistas de elite têm alcançado um alto grau de definição muscular, semelhante ou ligeiramente inferior aos competidores do sexo masculino, associado a elevados níveis de desenvolvimento muscular, proporcionalidade e simetria.

UNITERMOS: Culturismo; Antropometria; Somatótipo; Composição corporal; Treinamento com pesos.

INTRODUÇÃO

O culturismo é uma modalidade esportiva que, há muitos anos, tem grande popularidade e tradição entre os homens. Todavia, mais recentemente, sobretudo a partir da década 90, o interesse pela prática do culturismo tem crescido, também, entre as mulheres.

Uma possível justificativa para esse fato é que formas corporais bem-delineadas, com músculos bem-definidos e proporcionais, além de uma boa simetria entre os diferentes segmentos corporais são qualidades físicas bastante

valorizadas, na busca pelo corpo perfeito, e típicas dos atletas dessa modalidade (Bamman, Hunter, Newton, Roney & Khaled, 1993; Elliot, Goldberg, Kuehl & Catlin, 1987; Kleiner, Bazzarre & Litchford, 1990; Sandoval, Heyward & Lyons, 1989).

Para alcançar todas essas qualidades, contudo, atletas de culturismo, independentemente do sexo, apresentam preocupações bastante distintas durante as diferentes fases de preparação para competição (hipertrófica ou pré-competitiva).

* Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Estadual de Londrina.

** Faculdade de Medicina da Universidade Estadual Paulista - Botucatu.

*** Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá.

**** Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Se no período não-competitivo (fase hipertrófica) os treinamentos são direcionados predominantemente para o incremento da massa muscular mediante a aplicação de sobrecargas elevadas associadas a um rigoroso controle dietético, no período pré-competitivo (últimas oito a 14 semanas que antecedem a competição) os treinamentos passam a enfatizar um grande volume de exercícios, séries e repetições e as dietas tendem a ser extremamente restritivas (Sandoval, Heyward & Lyons, 1989), uma vez que o objetivo dessa fase passa a ser a busca pela máxima definição muscular (ampla visualização dos diferentes grupamentos musculares), melhoria da proporcionalidade entre os diferentes segmentos corporais, além da preservação da massa muscular adquirida no período de treinamento precedente (Bamman et alii, 1993).

Nesse sentido, a utilização de referenciais antropométricos pode possibilitar o acompanhamento do processo de treinamento dos atletas dessa modalidade nas diferentes fases de preparação, proporcionando uma análise objetiva das modificações acarretadas pelas estratégias empregadas, tanto com relação ao treinamento quanto a dieta. Além disso, essas informações podem ser bastante úteis, também, para a reestruturação dessas estratégias quando necessário.

Como o número de estudos disponíveis na literatura sobre culturistas do sexo feminino é ainda bastante reduzido e, principalmente, devido ao grande avanço qualitativo na preparação dessas atletas para competição, o propósito deste trabalho foi analisar o perfil antropométrico de culturistas brasileiras de elite que competiram no XXVII Campeonato Brasileiro de Culturismo-Musculação.

INDIVÍDUOS E MÉTODOS

Sujeitos

Vinte e duas atletas de culturismo, do sexo feminino, competiram no XXVII Campeonato Brasileiro de Culturismo-Musculação, sendo que 11 dessas atletas ($28,7 \pm 5,4$ anos; $55,9 \pm 6,8$ kg; $161,9 \pm 7,2$ cm) participaram voluntariamente deste estudo. Todas as competidoras eram campeãs de seus respectivos Estados de origem, em diferentes categorias estabelecidas de acordo com a massa

corporal.

As participantes do estudo, após serem informadas sobre o propósito da investigação e os procedimentos aos quais seriam submetidas, assinaram termo de consentimento esclarecido.

Os dados foram coletados antes das provas de julgamento (prévias), durante a pesagem oficial das atletas, no período da manhã.

Métodos

A massa corporal foi obtida em uma balança de plataforma com precisão de 0,1 kg e a estatura (A) foi determinada em um antropômetro móvel de aço com precisão de 0,5 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Gordon, Chumlea e Roche (1988). A partir dessas medidas calculou-se o índice de massa corpórea (IMC) por meio do quociente massa corporal/estatura² sendo a massa corporal expressa em quilogramas (kg) e a estatura em metros (m).

A composição corporal foi avaliada pela técnica de espessura do tecido celular subcutâneo. Três medidas foram tomadas em cada ponto, em seqüência rotacional, do lado direito do corpo, sendo registrado o valor mediano. Para tanto, foram medidas as seguintes espessuras de dobras cutâneas: abdominal, suprailíaca, tricipital e coxa. As medidas foram realizadas por um único avaliador com um adipômetro científico da marca Lange (Cambridge Scientific Instruments, Cambridge, MD), de acordo com as técnicas descritas por Slaughter, Lohman, Boileau, Stillman, Van Loan, Horswill e Wilmore (1984). O coeficiente teste-reteste excedeu 0,95 para cada um dos pontos anatômicos com erro de medida de no máximo $\pm 1,0$ mm.

O percentual de gordura foi calculado pela fórmula de Siri (1961), a partir da estimativa da densidade corporal determinada pela equação generalizada proposta por Jackson, Pollock e Ward (1980):

$$D \text{ (g/ml)} = 1,096095 - 0,0006952 (\Sigma 4DC) + 0,0000011 (\Sigma 4DC)^2 - 0,0000714 (\text{idade})$$

onde $\Sigma 4DC$ = somatório de quatro dobras: tricipital + suprailíaca + abdominal + coxa.

Os perímetros de tórax, abdômen, coxa, perna, braço relaxado, braço contraído e antebraço, foram medidos com uma fita metálica

Lufkin, com precisão de 0,1 cm, de acordo com as técnicas convencionais, descritas por Callaway, Chumlea, Bouchard, Himes, Lohman, Martin, Mitchell, Mueller, Roche e Seefeldt (1988). As exceções foram o perímetro de coxa, tomado no ponto mesofemural entre o trocanter maior e a borda superior da patela, e o perímetro de braço contraído, medido no ponto mesoumeral, entre o acrômio e o olécrano, no final de uma contração voluntária máxima do bíceps. Duas medidas foram realizadas em cada ponto anatômico por um único avaliador e o coeficiente teste-reteste excedeu 0,97 em todos os locais mensurados com o erro técnico de medida não sendo superior a 0,5 cm. O valor médio entre as duas medidas foi utilizado como valor de referência.

A área muscular do braço (AMB) foi calculada por meio da seguinte equação (Frisancho, 1984):

$$AMB (cm^2) = \{ [BR (cm) - \pi \cdot TR (cm)]^2 / 4 \cdot \pi \} \cdot 10$$

onde BR = perímetro de braço relaxado e

TR = espessura da dobra cutânea tricipital.

Para a determinação da somatotipia foi utilizado o sistema de classificação do somatótipo de Heath e Carter (1967). Para tanto, foram coletados também os diâmetros bicôndilo

umeral e bicôndilo femural, com um compasso de pontas rombas, com precisão de 0,1 cm, de acordo com os procedimentos descritos por Wilmore, Frisancho, Gordon, Himes, Martin, Matorell e Seefeldt (1988). As medidas foram coletadas por um único avaliador com erro técnico de medida de no máximo 0,1 cm. O coeficiente teste-reteste para essas medidas foi de 0,99.

Análises descritivas de todos os dados foram conduzidas no pacote estatístico STATISTICA™. Os resultados encontrados são apresentados em média, desvio padrão e intervalo de variação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A TABELA 1 apresenta as características antropométricas das culturistas estudadas. Os valores da massa corporal e da estatura das culturistas brasileiras resultaram num índice de massa corporal de 21,3 kg/m² semelhante ao encontrado por Kleiner, Bazzarre e Ainsworth (1994) ao estudarem o perfil nutricional de 11 culturistas de elite dos EUA (20,7 kg/m²). Tais valores classificam ambos os grupos de culturistas como eutróficas.

TABELA 1 - Características antropométricas de culturistas brasileiras de elite do sexo feminino (n = 11).

Variáveis	Média	DP	Intervalo
Massa corporal (kg)	55,9	6,8	46,5 - 67,0
Estatura (cm)	161,9	7,2	153,0 - 178,0
IMC (kg/m ²)	21,3	1,4	18,9 - 23,2
% Gordura	8,1	1,0	7,1 - 10,3
MG (kg)	4,5	0,5	3,6 - 5,1
MCM (kg)	51,4	6,5	42,8 - 62,1
MCM/MG	11,51	1,32	8,68 - 13,12
AMB (cm ²)	52,98	12,18	34,80 - 70,03
Dobras cutâneas (mm)			
Abdominal	4,6	1,9	2,5 - 9,5
Suprailíaca	3,7	1,7	2,0 - 7,5
Tricipital	5,1	1,8	3,5 - 10,0
Coxa	6,6	2,2	2,5 - 9,5

continua

TABELA 1 Características antropométricas de culturistas brasileiras de elite do sexo feminino (n = 11) (continuação).

Variáveis	Média	DP	Intervalo
Perímetros (cm)			
Tórax	84,3	3,4	77,2 - 89,0
Abdômen	67,1	4,0	58,5 - 71,5
Coxa	53,9	2,3	50,0 - 58,0
Perna	35,1	1,9	31,8 - 37,5
Braço relaxado	29,6	2,5	25,8 - 33,0
Braço contraído	30,6	2,4	26,8 - 33,6
Antebraço	24,3	1,5	21,1 - 26,2
Diâmetros ósseos (cm)			
Bicôndilo do úmero	5,8	0,4	5,5 - 6,5
Bicôndilo do fêmur	8,2	0,4	7,5 - 9,0
Somatótipo			
Endomorfia	1,59	0,53	0,92 - 2,50
Mesomorfia	4,45	0,98	2,84 - 5,79
Ectomorfia	2,50	0,80	1,45 - 3,50

IMC = índice de massa corporal; MG = massa gorda; MCM = massa corporal magra; AMB = área muscular do braço.

Várias investigações têm revelado baixos valores de gordura corporal relativa em culturistas do sexo feminino (TABELA 2). As diferenças nos valores do percentual de gordura encontrados nesses estudos se devem, provavelmente, aos diferentes períodos de coleta de dados (antes, durante ou alguns dias após a competição) ou, ainda, às fases de treinamento em que se encontravam as atletas no momento da investigação (hipertrófica ou pré-competitiva), situações muitas vezes não informadas pelos

pesquisadores e que dificultam a análise comparativa dos dados (Bamman et alii, 1993; Sandoval, Heyward & Lyons, 1989). Todavia, existem ainda outros fatores limitantes para esse tipo de análise, dentre os quais se destacam: o método utilizado (espessura de dobras cutâneas ou pesagem hidrostática), as diferenças nos equipamentos de medida, a utilização de modelos matemáticos distintos para a estimativa da gordura corporal relativa, como pode ser observado na TABELA 2.

TABELA 2 Percentual de gordura corporal de culturistas do sexo feminino relatado por diferentes estudos disponíveis na literatura.

Investigadores	n	Idade (anos)	Fase de treinamento	% Gordura	Método	% Gordura (equação)	Densidade corporal (equação)	Tipo de compasso
Elliot et alii (1987)	15	27 ± 5	Pré-competitiva	14,4 ± 2,9	PH	Brozek et alii (1963)		
				13,5 ± 1,9	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Harpenden
Sandoval et alii (1989)	6	27,8 ± 4,1	Pré-competitiva	8,4 ± 1,4	PH	Brozek et alii (1963)		
Bazzarre et alii (1990)	8	28 ± 4	Pré-competitiva	9,8 ± 1,5	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	NR
Johnson et alii (1990)	10	30,4 ± 8,2	NR	13,5 ± 1,5	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Lange
Bazzarre et alii (1992)	11	29 ± 3	Pré-competitiva	9,1 ± 1,4	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Lange
Alway et alii (1992)	5	34,8 ± 1,2	NR	17,4 ± 2,5	PH	Siri (1961)		
Walberg-Rankin et alii (1993)	6	27,3 ± 5,1	Pré-competitiva	12,7 ± 1,7	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Lange
Presente estudo (2002)	11	28,7 ± 5,4	Pré-competitiva	8,1 ± 1,0	EDC	Siri (1961)	Jackson & Pollock (1980)	Lange

NR = não relatado; EDC = espessura de dobras cutâneas; PH = pesagem hidrostática.

Com base nos achados desses estudos, acredita-se que culturistas do sexo feminino que possuam altos níveis de musculosidade e percentual de gordura corporal entre 8 e 14% tenham potencialmente as melhores condições para atingir o sucesso nessa modalidade (Lamar-Hildebrand, Saldanha & Endres, 1989), visto que os baixos depósitos de gordura, sobretudo subcutânea, maximizam a definição tornando mais visível o desenvolvimento muscular. No presente estudo os valores médios de gordura corporal relativa das culturistas brasileiras se enquadraram no limite inferior sugerido por esses pesquisadores (8,1%), o que vem corroborar essa hipótese, uma vez que todas as competidoras investigadas eram campeãs de seus respectivos estados de origem e finalistas da maior competição em nível nacional.

Se, por um lado, a manutenção de baixos depósitos de gordura corporal é fundamental para o sucesso no culturismo, por outro, tal condição pode implicar, a médio ou longo prazo, sérios efeitos deletérios à saúde, particularmente, em atletas do sexo feminino, em razão de que nesse estado físico a maioria das culturistas se torna amenorréica ou oligomenorréica (Elliot & Goldberg, 1983; Walberg & Johnston, 1991).

Vale ressaltar que as estratégias

adotadas pelas atletas femininas de culturismo para atingir essa condição incluem, sobretudo no período pré-competitivo, uma associação adequada entre dietas restritivas, de baixo teor lipídico, e atividades físicas sistematizadas (treinamentos com pesos, exercícios aeróbios e poses competitivas). Todavia, apesar da aparente eficiência da utilização de dietas restritivas na preparação de culturistas durante o período pré-competitivo, essa estratégia pode acarretar deficiências nutricionais (<67% das RDA), particularmente de minerais como o cálcio e o zinco (Bazzarre, Kleiner & Litchford, 1990; Kleiner, Bazzarre & Litchford, 1990; Lamar-Hildebrand, Saldanha & Endres, 1989; Walberg-Rankin, Edmonds & Gwazdauskas, 1993), o que pode provocar sérios comprometimentos para a saúde desses atletas a médio ou longo prazo.

Além disso, como a mobilização do cálcio no interior da matriz mineral óssea depende dos níveis de estrógenos circulantes, a carência desses hormônios, bastante comum em mulheres com baixos níveis de gordura corporal (<12%), pode causar perda mineral óssea aumentando, assim, o potencial de risco para o desenvolvimento de osteoporose nessas atletas. Isso se torna mais preocupante ainda em atletas de elite, como as investigadas neste estudo, que têm que participar de várias competições em diferentes períodos do

ano, tendo que permanecer nessa condição por vários meses (Elliot et alii, 1987; Kleiner, Bazzarre & Ainsworth, 1994).

Com relação à deposição regional de gordura subcutânea, os maiores valores foram registrados na espessura das seguintes dobras cutâneas: coxa, tricipital, abdominal e suprailíaca, respectivamente. O maior acúmulo adiposo na região da coxa em culturistas do sexo feminino já havia sido documentado anteriormente por Johnson, Housh, Powell e Ansoorge (1990).

Valores semelhantes aos encontrados na espessura das dobras suprailíaca e tricipital foram verificados por Sandoval, Heyward e Lyons (1989). Contudo, esses autores constataram 67% a mais de gordura na região da coxa de culturistas dos EUA quando comparadas às do presente estudo (11,0 a 6,6 mm, respectivamente). Esses dados são particularmente interessantes uma vez que a coxa é um dos pontos de maior acúmulo de gordura entre as mulheres e os baixos valores encontrados nessa região nas culturistas brasileiras é um importante indicativo do excelente grau de definição atingido por estas atletas.

Um outro ponto a ser ressaltado na avaliação do comportamento regional dos acúmulos de gordura corporal nas atletas estudadas é a baixa variabilidade entre os valores encontrados nos diferentes pontos, o que demonstra uma boa uniformidade no processo de definição muscular, reflexo de uma preparação adequada para a competição.

No que diz respeito à relação entre a massa corporal magra/massa gorda os valores encontrados no presente estudo (11,4) são ligeiramente superiores aos achados de Sandoval Heyward e Lyons (1989) (10,9) e muito mais elevados do que os valores revelados por Freedson, Mihevic, Loucks e Girandola (1983) e Elliot et alii (1987) (6 e 6,9, respectivamente). Isso demonstra um desenvolvimento muscular mais acentuado e uma adiposidade corporal menor das culturistas brasileiras do que a verificada por esses pesquisadores em seus grupos de atletas.

Os valores das medidas dos diferentes perímetros e diâmetros ósseos das culturistas brasileiras foram semelhantes aos encontrados por Johnson et alii (1990), em

culturistas com aproximadamente a mesma massa corporal das atletas estudadas. As maiores diferenças ocorreram nos perímetros de membros, apresentando as atletas do presente estudo valores mais elevados, principalmente no perímetro de braço relaxado (15,9%), perna (8,2%) e antebraço (7,6%). Valores elevados nas medidas de perímetros quando acompanhados por baixos depósitos de gordura subcutânea são indicativos de um desenvolvimento muscular acentuado como pôde ser observado nesta investigação.

De acordo com o somatótipo determinado no presente estudo as culturistas brasileiras caracterizaram-se pelo grande desenvolvimento muscular, com uma estrutura esquelética fina e baixos níveis de gordura corporal, sendo assim classificadas como mesomorfo-ectomórficas. Esse padrão parece ser o mais adequado às exigências dessa modalidade, uma vez que as competições de culturismo enfatizam a aparência física, destacando a musculabilidade, boa definição e simetria (Johnson et alii, 1990).

CONCLUSÕES

Vários estudos têm demonstrado que o perfil antropométrico é um importante fator seletivo para o sucesso em inúmeras modalidades esportivas.

As culturistas brasileiras de elite, investigadas no dia da competição, apresentaram elevada massa corporal magra (~92%) e uma boa estrutura muscular, evidenciada pela predominância do componente mesomorfo. Os acúmulos de adiposidade, avaliados em quatro diferentes pontos anatômicos, se mostraram relativamente uniformes com predominância de gordura subcutânea na região da coxa.

Assim, os resultados do presente estudo sugerem que os baixos níveis de gordura corporal e a alta musculabilidade encontrada nas culturistas investigadas são discriminantes para o sucesso nas competições de culturismo, em virtude da elevada exigência desta modalidade pela perfeita combinação entre volume, definição muscular, simetria e proporcionalidade.

ABSTRACT

ANTHROPOMETRIC PROFILE OF BRAZILIAN ELITE FEMALE BODYBUILDERS

The purpose of this paper was to analyze the body composition and somatotype of Brazilian elite female bodybuilders who participated of the XXVII Brazilian Bodybuilding Championship. Eleven female athletes (28.7 ± 5.4 years; 55.9 ± 6.8 kg; 161.9 ± 7.2 cm) were studied. Anthropometric measurements of body mass, height, skinfolds, girths, and breadths were collected in the morning of the competition day. The values of the body composition were as follows: percentage of body fat, $8.1 \pm 1.0\%$; lean body mass, 51.4 ± 6.5 kg; arm muscle area, 52.98 ± 12.18 cm². The medium somatotype of the athletes was: endomorphy, 1.59 ± 0.53 ; mesomorphy, 4.45 ± 0.98 ; ectomorphy, 2.50 ± 0.80 . The bodybuilders showed low deposits of body fat and a good muscular structure, evidenced by the prevalence of the mesomorphic component. The accumulation of fat was prevalent on the region of the thigh. These results suggest that the elite female bodybuilders have reached a high degree of muscular definition, similar or slightly lower than that of male competitors, associated to the high levels of muscularity, proportionality and symmetry.

UNITERMS: Bodybuilding; Anthropometry; Somatotype; Body composition; Weight training.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAMMAN, M.M.; HUNTER, G.R.; NEWTON, L.E.; RONEY, R.K.; KHALED, M.A. Changes in body composition, diet, and strength of bodybuilders during the 12 weeks prior to competition. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, Turin, v.33, n.4, p.383-91, 1993.
- BAZZARRE, T.L.; KLEINER, S.M.; AINSWORTH, B.E. Vitamin C intake and lipid profiles of competitive male and female bodybuilders. *International Journal of Sport Nutrition*, Champaign, v.2, n.3, p.260-71, 1992.
- BAZZARRE, T.L.; KLEINER, S.M.; LITCHFORD, M.D. Nutrient intake, body fat, and lipid profiles of competitive male and female bodybuilders. *Journal of the American College of Nutrition*, New York, v.9, n.2, p.136-42, 1990.
- CALLAWAY, C.W.; CHUMLEA, W.C.; BOUCHARD, C.; HIMES, J.H.; LOHMAN, T.G.; MARTIN, A.D.; MITCHELL, C.D.; MUELLER, W.H.; ROCHE, A.F.; SEEFELDT, V.D. Circumferences. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988. p.39-54.
- ELLIOT, D.L.; GOLDBERG, L. Weight lifting and amenorrhea. *Journal of the American Medical Association*, Chicago, v.249, n.3, p.354, 1983.
- ELLIOT, D.L.; GOLDBERG, L.; KUEHL, K.S.; CATLIN, D.H. Characteristics of anabolic-androgenic steroid-free male and female bodybuilders. *The Physician and Sportsmedicine*, Minneapolis, v.15, n.6, p.169-79, 1987.
- FREEDSON, P.S.; MIHEVIC, P.M.; LOUCKS, A.B.; GIRANDOLA, R.N. Physique, body composition and psychological characteristics of competitive female bodybuilders. *The Physician and Sportsmedicine*, Minneapolis, v.11, n.5, p.85-93, 1983.
- FRISANCHO, A.R. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. *American Journal of Clinical Nutrition*, Bethesda, v.40, n.4, p.808-19, 1984.
- GORDON, C.C.; CHUMLEA, W.C.; ROCHE, A.F. Stature, recumbent length, and weight. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Eds.). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics, 1988. p.3-8.
- HEATH, B.H.; CARTER, J.E.L. A modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropology*, Philadelphia, v.27, n.1, p.57-74, 1967.
- JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L.; WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine & Science in Sports and Exercise*, Madison, v.12, n.3, p.175-82, 1980.

JOHNSON, G.O.; HOUSH, T.J.; POWELL, D.R.; ANSORGE, C.J. A physiological comparison of female bodybuilders and power lifters. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Turin, v.30, n.4, p.361-4, 1990.

KLEINER, S.M.; BAZZARRE, T.L.; AINSWORTH, B.E. Nutritional status of nationally ranked elite bodybuilders. **International Journal of Sport Nutrition**, Champaign, v.4, n.1, p.54-69, 1994.

KLEINER, S.M.; BAZZARRE, T.L.; LITCHFORD, M.D. Metabolic profiles, diet, and health practices of championship male and female bodybuilders. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.90, n.7, p.962-7, 1990.

LAMAR-HILDEBRAND, N.; SALDANHA, L.; ENDRES, J. Dietary and exercise practices of college-aged female bodybuilders. **Journal of the American Dietetic Association**, Chicago, v.89, n.9, p.1308-10, 1989.

SANDOVAL, W.M.; HEYWARD, V.H.; LYONS, T.M. Comparison of body composition, exercise and nutritional profiles of female and male body builders at competition. **Journal of Sports Medicine**, Baltimore, v.29, n.1, p.63-70, 1989.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density. In: BROZEK, J.; HENSCHER, A. (Eds.). **Techniques for measuring body composition**. Washington: National Academy of Science, 1961. p.223-44.

SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, R.A.; STILLMAN, R.J.; VAN LOAN, M.; HORSWILL, C.A.; WILMORE, J.H. Influence of maturation on relationship of skinfolds to body density: a cross-sectional study. **Human Biology**, Detroit, v.56, n.4, p.681-9, 1984.

WALBERG, J.L.; JOHNSTON, C.S. Menstrual function and eating behavior in female recreational weight lifters and competitive body builders. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.23, n.1, p.30-6, 1991.

WALBERG-RANKIN, J.; EDMONDS, C.E.; GWAZDAUSKAS, F.C. Diet and weight changes of female bodybuilders before and after competition. **International Journal of Sport Nutrition**, Champaign, v.3, n.1, p.87-102, 1993.

WILMORE, J.H.; FRISANCHO, R.A.; GORDON, C.C.; HIMES, J.H.; MARTIN, A.D.; MARTORELL, R.; SEEFELDT, V.D. Body breadth equipment and measurement techniques. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Eds.). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics, 1988. p.27-38.

Recebido para publicação em: 10 jan. 2002
1a. revisão em: 10 abr. 2002
2a. revisão em: 10 maio 2002
Aceito em: 28 maio 2002

ENDEREÇO: Edilson Serpeloni Cyrino
R. Prof. Samuel Moura, 328 apto 1604
86061-060 - Londrina - PR BRASIL
e-mail: emcyrino@netsinai.com