



Perfil Antropométrico e Somatotipológico de Fisiculturistas Paranaenses em Período Competitivo

Ademar Gonçalves de Paula¹, Hiago Augusto Zonatto¹, Marcelo Romanovitch Ribas¹,
Jhonny Martins Stainsack¹, Julio Cesar Bassan²

1. Faculdade Dom Bosco - Campus Mercês – Curitiba, Paraná, Brasil.

2. Programa de Pós Graduação em Engenharia Biomédica (PPGEB) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Curitiba, Paraná, Brasil.

E-mail: mromanovitch@yahoo.com.br

Resumo — A presente pesquisa teve como objetivo determinar o perfil antropométrico e somatotipológico de atletas fisiculturistas paranaenses em período competitivo. As coletas de dados foram realizadas entre os meses de abril e setembro do ano de 2014. Durante este período aconteceram três etapas do campeonato paranaense, sendo que duas delas foram seletivas para o campeonato nacional. A amostra foi constituída por 26 atletas do sexo masculino com idade de $25,4 \pm 4,3$ anos. Os atletas foram avaliados em relação à massa corporal, estatura, espessura de dobras cutâneas e diâmetros ósseos, mensurações estas realizadas momentos antes da pesagem oficial. A massa corporal apresentou valores de $81,2 \pm 7,1$ kg; estatura de $175,9 \pm 4,8$ cm, percentual de gordura de $5,4 \pm 0,7$ % a dobra subescapular foi a que apresentou maior $9,9 \pm 1,4$ mm e a dobra axilar medial foi a menor $4,8 \pm 0,5$ mm de espessura. Neste grupo de fisiculturistas se observou uma incidência de somatotipo mesoectomorfo misto. Conclui-se que os fisiculturistas avaliados no dia da competição apresentaram valores para o percentual de gordura abaixo do recomendado para saúde, porém dentro de um limite inferior de segurança para a saúde dos atletas e possuíam um somatotipo misto com predominância do mesomórfico situações essas propícias para este esporte.

Palavras-chave: fisiculturismo, somatotipo, composição corporal.

Abstract — This research aimed to determine the anthropometric and somatotype profile of Parana bodybuilders athletes in the competitive period. The data were collected between the months of April and September of 2014. During this period there were three stages of the championship from Parana State, two of them were selective for the national championship. The sample was composed of 26 male athletes with age of 25.4 ± 4.3 years. The athletes were evaluated according to the body mass, height, skinfold thickness and bone diameters. These measurements were carried out moments before the official weighing. Body mass presented values of 81.2 ± 7.1 kg; height of 175.9 ± 4.8 cm, body fat percentage of $5.4 \pm 0.7\%$, the subscapular skinfold was the one that presented the highest value 9.9 ± 1.4 mm and the axillary fold medial was the smallest: 4.8 ± 0.5 mm thick. In the group of bodybuilders athletes an incidence of somatotype mesomorphic-ectomorph mixed was observed. It is concluded that the bodybuilders athletes were evaluated on the day of the competition presented values for the percentage of fat below the recommended for health, but in a lower limit than the safety limit for the health of athletes and had a mixed somatotype with predominance of the mesomorphic somatotype. These situations favor this sport.

Keywords: bodybuilding, somatotype and body composition.



1. INTRODUÇÃO

Em meio à preocupação com o corpo, a melhora da qualidade de vida e a busca por uma atividade física regular, chega ao Brasil na década de 80 o Fisiculturismo. Cabe salientar, que esta prática esportiva nasceu na Europa no século XIX e se difundiu nos Estados Unidos no início do século XX¹. Se tratando do objetivo da modalidade, este enfatiza a aparência física, a configuração e o formato corporal, buscando assim a excelência estética^{2,3}.

Para tanto, o esporte consiste na prática regular de exercícios anaeróbios, a fim de aumentar o processo anabólico celular, o crescimento muscular e a subsequente melhoria no desempenho físico, em que se diz respeito à modelagem e definição muscular, elevados valores de massa muscular magra e simetria corporal^{3,4,5}.

Em se tratando da periodização, a mesma é dividida em dois mesociclos, um hipertrófico (fora de temporada) e o outro muscular (pré-temporada), onde as intensidades durante as sessões de treino com peso pode variar de 50 a 85% de uma repetição máxima (1RM), dependendo da fase do treinamento em que os atletas se encontram⁶.

Cabe frisar, que elevadas cargas diárias de treinamento, podem levar a um estado de *overtraining*, uma perda da capacidade para o rendimento físico e grande catabolismo proteico, seguido de reduções visíveis na massa muscular magra⁷, aumento da secreção do hormônio cortisol, inconveniente para os propósitos de um fisiculturista, devido este catabolizar o tecido muscular e acumular gordura, principalmente na região abdominal, situações estas que vem de encontro com os objetivos do culturismo⁸.

Percebe-se que a composição corporal é fator determinante no desempenho esportivo do culturismo, pois este visa à estética e a plástica dos movimentos dos seus atletas. Assim, se faz necessária a utilização de instrumentos seguros, práticos e válidos para determinar a composição corporal e identificar as modificações que ocorrem no decorrer da temporada de treinamento⁹.

No que tange a avaliação da composição corporal, esta permite estimar o peso corporal ideal para a competição, comparar atletas dentro do mesmo grupo e monitorar modificações nos componentes magro e gordo do corpo durante a temporada de treinamento⁵. Sendo assim, a pesquisa nasce da necessidade de preencher uma lacuna do conhecimento sobre o perfil

antropométrico de fisiculturista brasileiro. Assim o objetivo da presente pesquisa reside em determinar o perfil antropométrico e somatotipológico de atletas Fisiculturistas Paranaense.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo se caracteriza como sendo transversal, com amostra constituída por 26 atletas paranaenses de Fisiculturismo do sexo masculino, com o volume de treinos de 7 vezes por semana com duração de 1 hora por dia. Destes atletas, 3 pertenciam à categoria Junior atletas de 18 até 21 anos, 9 à *class 1* atletas com estatura acima de 1,79 m, 5 à *class 2* atletas com estatura até 1,79 m, 4 à *class 3* atletas com estatura até 1,72m e um à *class 4* atletas com estatura até 1,65m. Os outros 4 pertenciam à categoria *mens fitness*. Foram incluídos na pesquisa atletas que: (1) tinham idade entre 18 e 40 anos; (2) estavam treinando para competição. Foram excluídos da pesquisa atletas que: (1) manifestaram sua intenção de não participação no estudo.

Todos os sujeitos depois de informados dos procedimentos, aos quais seriam submetidos, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para avaliar um número maior de atletas, as coletas ocorreram conforme as etapas do campeonato paranaense seletivo para o brasileiro nos meses de abril, maio e setembro de 2014. Cabe frisar apenas um avaliador, com experiência de aproximadamente três anos nesses tipos de medidas, coletou todas as medidas antropométricas e cada atleta foi avaliado apenas uma vez. A pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa, sobre o parecer nº770.303.

Avaliação antropométrica

A avaliação antropométrica foi composta por medidas de massa corporal total (MCT), estatura total (ESTT), circunferências, dobras cutâneas tricipital (DCT), subescapular (DCSE), supra-ilíaca (DCSI), axilar média (DCAM), peitoral (DCPT), coxa medial (DCCM), abdominal (DCAB). MCT foi aferido em balança antropométrica tipo plataforma (Filizola®, Filizola S.A., Brasil) com resolução de 100 gramas, e ESTT foi determinada com estadiômetro portátil (Seca®, Hamburgo, Alemanha) com precisão de 0,1cm, considerando como valor final a média aritmética de três medidas consecutivas, segundo protocolo de LOHMAN et al.¹⁰.



As dobras cutâneas DCT, DCSE, DCSI, DCAM, DCPT, DCCM, DCAB foram mensuradas três vezes com adipômetro (Lange®, Beta Technology Incorporated, Cambridge, EUA) com precisão de 0,1mm, no lado direito, considerando como resultado final a média aritmética das medidas. A densidade corporal foi estimada pela equação proposta por Jackson e Pollock¹¹ desenvolvida originalmente para indivíduos entre 18 e 61 anos e para estimativa

do percentual de gordura foi utilizada à equação de Siri¹². Da determinação do percentual de gordura, foi encontrada a massa gorda estimada em quilogramas, a partir do percentual de gordura em relação à MCT, e a estimativa da massa magra em quilogramas, foi estimada da subtração da massa corporal total e massa gorda em quilogramas.

Fórmula de Jackson e Pollock¹¹:

$$DC = 1,11200000 - 0,00043499 (\Sigma 7EDC) + 0,00000055 (\Sigma 7EDC)^2 - 0,00028826 (IDADE)$$

Equação de Siri (1961)¹² para estimar composição corporal:

Percentual de Gordura

$$\%G = [(4,95/DC) - 4,50] \times 100$$

Onde %G é o percentual de gordura corporal, $\Sigma 7EDC$ é a somatória de 7 dobras cutâneas, DC é a densidade corporal.

Massa Gorda

$$MG = MCT \times \%G/100$$

Onde MG = massa gorda, MCT = massa corporal total, %G = percentual de gordura.

Massa Magra

$$MM = MCT - MG$$

Onde MM = massa magra, MCT = massa corporal total, MG = massa gorda.

Para o cálculo do somatotipo foi utilizado o método antropométrico de Heath e Carter¹³, que necessita de dez (10) medidas: MCT, ESTT, quatro (4) dobras cutâneas DCT, DCSE, DCSI e DCPM, dois (2) diâmetros ósseos (úmero e fêmur), sendo esses mensurados com um paquímetro da marca Sanny cuja variação fica entre 02 e 15 cm e com graduação de 0,05 mm e

dois (2) perímetros (braço flexionado e perna medial).

Tratamento Estatístico

Para analisar as medidas adquiridas dos fisiculturistas que fizeram parte do presente estudo foi utilizada a estatística descritiva, e os valores apresentados no formato de média, desvio padrão, amplitude (mínimo e máximo) e percentuais. Tendo sido utilizado o software *Bio State 5.0*, ano 2007. O somatotipo e a somatocarta foram calculados utilizando o software *Nutrimed 1.0*, ano 2006.

3. RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores de média, desvio padrão, erro padrão da média, intervalo de confiança de 95% e amplitude (mínimo e máximo), para o perfil da composição corporal (massa corporal, estatura, % gordura, massa gorda, massa magra, dobras cutâneas, perímetros) e das características somatotípicas dos 26 atletas Fisiculturistas Paranaenses com idade média de $25,4 \pm 4,3$ anos, que fizeram parte da amostra da presente investigação.



Tabela 1. Perfil antropométrico e características somatotípicas de Fisiculturistas Paranaenses (n=26).

Variável	Média	DP	EPM	IC 95%	Amplitude
Massa Corporal (kg)	80,7	8,8	1,7	77,1 – 84,2	63 – 99
Estatura (cm)	176	6,5	1,3	173,3 – 178,6	161 – 189
% Gordura	5,4	0,7	0,2	5,1 – 5,7	3 – 8
MM (kg)	45,3	6,4	1,2	42,7 – 47,8	34 – 64
MG (kg)	4,1	1,1	0,2	3,6 – 4,5	2 – 7
EDC (mm)					
Tricipital	4,8	1,8	0,3	4,0 – 5,5	3 - 13
Subescapular	9,7	1,7	0,3	9,0 – 10,3	8 – 14
Peitoral	5,1	0,9	0,2	4,7 – 5,4	4 – 8
Axilar média	4,6	0,8	0,1	4,2 – 4,9	3 – 6
Suprailíaca	5,5	1,1	0,2	5,0 – 5,9	4 – 8
Abdominal	5,5	1,2	0,2	5,0 – 6,0	4 – 8
Coxa	6,7	2,0	0,4	5,9 – 7,5	4 – 13
Panturrilha	4,7	1,9	0,4	3,9 – 5,5	3 – 10
Σ 8 DC	46,6	11,4	2,1	41,7 – 51	33 – 80
Diâmetros (cm)					
Bicôndilo umeral	6,5	0,5	0,1	6,2 – 6,7	6 – 7
Bicôndilo femoral	8,8	0,4	0,7	8,6 – 8,9	8 – 9
Somatotipo					
Mesomorfia	5,5	0,9	0,2	5,1 – 5,8	4,0 – 8,0
Ectomorfia	0,8	0,7	0,1	0,5 – 1,1	0,0 – 3,0
Endomorfia	1,4	0,5	0,1	1,2 – 1,6	1,0 – 2,0

DP= desvio padrão; EPM = erro padrão da média; IC 95% = intervalo de confiança de 95%; MG = massa gorda; MM= massa magra.

Na Tabela 2, são apresentados os valores percentuais para a gordura corporal, a fase de treino e o protocolo utilizado para estimar a gordura corporal de atletas de Fisiculturismo em diferentes experimentos.

Tabela 2. Valores de gordura corporal de culturistas do sexo masculino encontrados em diferentes estudos.

Referência	n	Idade (anos)	Fase do Treino	% G	Método	Equação %G	Densidade Corporal	Tipo de Compasso
Presente Estudo	2 6	25,4±4,3	PC	5,0±1,2	EDC	Siri (1961)	Jackson e Pollock (1978)	Lange
Bamman et al.¹⁶	6	26,5	PC	4,1±1,3	PH	Brozek et al. (1963)	NR	NR
Cyrino et al.⁶	2 8	27,0±7,4	PC	5,8± 0,5	EDC	Brozek et al. (1963)	Lohman (1981)	Lange
Lugarezze et al.³	1 1	28,3±5,1	H	5,9±1,7	EDC	Siri (1961)	Jackson e Pollock (1978)	Clinico e Sanny
Silva et al.²	2 3	33,4 ± 11,4	PC	9,7± 0,5	EDC	NR	Faulkner*	Lange

NR = não relatado; EDC = espessura das dobras cutâneas; PH = Pesagem hidroestática; * referência não encontrada na literatura; PC = Pré – competitivo; H = Hipertrofia.



A Tabela 3 demonstra os resultados encontrados nos diferentes estudos com Fisiculturistas para o somatotipo.

Tabela 3. Comparação somatotipológica entre culturistas de diferentes estudos.

Referência	n	Idade (anos)	Massa corporal (kg)	Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia	Fase do Treino
Presente	26	25,4±4,3	80,7±8,8	1,9±0,3	5,98 ± 0,6	1,30 ± 0,4	PC
Cyrino et al. ⁶	28	27,0±7,4	78,1±8,7	1,8±0,3	8,1±1,1	0,7±0,4	PC
Silva et al. ²	23	33,4±11,4	75,1±10,0	1,1±0,2	8,2±0,6	0,95±0,5	PC

PC = Pré – Competitivo

4. DISCUSSÃO

Atletas de Fisiculturismo se dedicam ao aumento da massa muscular¹⁴, e a definição muscular⁶.

No que advoga o perfil antropométrico e suas variáveis corporais, estatura, massa corporal, percentual de gordura e massa magra, estas parecem ser de grande relevância, pois tais medidas poderão ser úteis para elaborar cargas de treinamento, além de fornecer informações individuais sobre os atletas¹⁵. Quando da análise dos dados da Tabela 1, se verifica que os atletas apresentam baixo percentual de gordura corporal e acentuado volume de massa muscular.

Nesta linha, Bamman et al.¹⁶ estudaram um grupo composto por seis atletas culturistas belgas, e verificaram que o percentual de gordura desta população no período pré-competição era de 5,0%, valores estes que corroboram com a presente pesquisa. Porém quando avaliaram a composição corporal de 23 culturistas finalistas do campeonato brasileiro Silva et al.², encontraram valores de 9,6±0,5%, números estes elevados quando comparados com a atual investigação

Compartilhando Fry et al.¹⁷, ao medir a composição corporal de 36 atletas amadores no dia da competição, determinaram um percentual de gordura de 9,3±1,6%, para os atletas de culturismo. Em outra pesquisa, Lugarezze et al.³ investigaram o consumo nutricional de 13 fisiculturistas da cidade de São Paulo SP, com idade entre 21 e 40 anos, se depararam com valores para o percentual de gordura de 5,9±1,7%, valores muito próximos aos da presente pesquisa. Nesta esteira Cyrino et al.⁶,

relataram valores de 5,8±0,5% em 28 atletas culturistas brasileiros no dia da pesagem oficial, com idade média de 27±7,4 anos, campeões em suas respectivas categorias de peso.

Percebe-se que índices baixos para o percentual de gordura relativa em fisiculturista parece ser uma tendência onde os atletas masculinos apresentam um intervalo compreendido entre 4 a 9%¹⁸. Cabral et al.¹⁹, atentam para níveis extremamente baixos de percentual de gordura, por ser uma estratégia perigosa, tanto para o rendimento físico como para complicações para a saúde do atleta. No entanto, cabe frisar que tais níveis de gordura corporal, são momentâneos, apenas para a competição, devido a baixos níveis de gordura subcutânea favorecer o julgamento dos árbitros, por prover uma observação mais detalhada da simetria, vascularização e definição muscular do atleta⁶.

No que tange a massa magra e massa gorda, no fisiculturismo é de suma importância que o atleta possua níveis elevados de massa muscular magra e baixos níveis de massa gorda, a fim de aumentar os seus níveis de potência e força e assim melhorar sua *performance*²⁰. Cyrino et al.⁶, apuraram a composição corporal em atletas culturistas brasileiros durante a pesagem oficial do campeonato, reportaram valores de 73,6 kg e 4,6 kg de massa magra e massa gorda, valores estes superiores ao que diz respeito a massa magra porém próximo ao que se refere a massa gorda da referida pesquisa.

Em outro estudo Silva et al.², também com culturista brasileiros, observaram valores de 39,1±5,9 kg e 7,2±1,2 kg para massa magra e massa gorda nesta ordem, valores estes inferiores



ao apresentados na corrente averiguação. Lugarezze et al.³, avaliando o consumo nutricional de fisiculturistas brasileiros da cidade de São Paulo SP, depararam-se com valores médios de 79 kg e 5,2 kg na devida ordem para massa magra e massa gorda. Para Silva et al.², culturistas brasileiros apresentam elevados valores de massa magra e baixos índices de massa gorda.

No que indica as dobras cutâneas, Silva et al.² em seu estudo com culturistas brasileiros, comprovaram um maior valor médio para a dobra cutânea subescapular 9,5mm valores estes semelhantes ao presente estudo. Na avaliação efetuada por Cyrino et al.⁶, as maiores dobras ficaram a cargo de 7,4±1,2 mm, 4,5±1,4%, 4,5±1,7% para a região subescapular, abdominal e coxa respectivamente, acúmulo este que ratificam com as regiões encontrado na atual descoberta.

Segundo Fry et al.¹⁷ fisiculturistas apresentam um maior depósito de gordura na região posterior do tronco onde durante um processo de definição muscular é um dos últimos locais a reduzir suas medidas. Tal acúmulo de gordura parece ser comum no sexo masculino, devido à distribuição androide, correlacionada com fatores hormonais²¹. Sobre os valores dos diâmetros ósseos, bicôndilo umeral e bicôndilo femoral 7,5±0,5 cm e 9,7±0,6 cm reportados no estudo de Cyrino et al.⁶, com 28 atletas de elite de fisiculturistas brasileiros com idade média de 27,0±7,4 anos, formam muito próximos aos mostrados no atual estudo.

Bem com os valores encontrados por Silva et al.², em uma população de 23 culturistas finalistas no Campeonato brasileiro em suas respectivas categorias, bicôndilo umeral teve valores médios de 6,7±0,45 cm e bicôndilo femoral 9,2±0,51 cm, demonstrando um provável padrão de diâmetro ósseo dos atletas culturistas brasileiros.

Referente ao somatotipo da presente investigação, este corrobora como os estudos de Cyrino et al.⁶ e Silva et al.², que observaram um somatotipo (mesomorfo balanceado), em culturista da elite brasileira. Para Cyrino et al.⁶, os valores mencionados denotam o grande desenvolvimento muscular e baixos níveis de gordura destes atletas, o que sugere que este acabe por ser o padrão esperado para triunfo nesta modalidade esportiva.

5. CONCLUSÃO

O Fisiculturismo, é uma modalidade esportiva de modelagem física, nesta direção fica evidente que atletas que possuem baixos níveis de gordura e elevada massa muscular magra, possuem maiores probabilidades de obterem êxito durante as competições. Foi observado que os atletas paranaenses, que fizeram parte da amostra do presente estudo, no dia da competição estavam com um percentual de gordura de 5,4±0,7 %, valores estes dentro de um limite inferior de segurança para a saúde dos atletas e os mesmo se encontravam com elevados valores de massa magra absolutos de 45,3±6,4 kg, e relativos de 56,13%. Verificou-se que os atletas possuíam um somatotipo misto com predominância do mesomórfico. Tais informações sugerem que os atletas que fizeram parte da presente investigação possuem valores adequados de composição corporal e somatotipologia, necessários para competir na modalidade esportiva Fisiculturismo.

REFERÊNCIAS

1. Botelho, F.M. Corpo, risco e consumo: uma etnografia das atletas de fisiculturismo. *Revista Habitus*. 2009; 7(1): 104-119.
2. Silva, P.R.P. da.; Trindade, R de S. e De Rose, E.H. Composição corporal, somatotipo e proporcionalidade de culturistas de elite do Brasil. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 2003; 9(6): 403-407.
3. Lugarezze, A.C., Girasoli, A.L., Bezerra, C.C., Farinho, K.R.T., Hoshina, N.K., Araújo, P.L., e Nacif, M. Avaliação nutricional de fisiculturistas de academias da cidade de São Paulo. *Rev. Bras. de Fis. do Exer*. 2009; 8(1): 9 – 13.
4. Pavão, G.R.P., Gontijo, C.M.M.A., Ribeiro, A.D., Salvadori, F.M.D. Ausência de efeito genotóxico induzido por esteróides anabolizantes em indivíduos fisiculturistas. *Rev. bras. Educ. Fís. Esp*. 2007; 21(1): 5-10.
5. Segal, K.R. Use of bioelectrical impedance analysis measurements as an evaluation for participating in sports. *Am J Clin Nutr*. 1996; 64(3 Suppl): 469S-471S.
6. Cyrino, E.S.; Sobrinho, J.M.S.; Maestá, N.; Nardo JR, N.; Reis, D.A.; Morelli, M. Y.G.; Burini, R.C. Perfil morfológico de culturistas brasileiros de elite em período competitivo. *Rev. Bras. Med. Esporte*. 2008; 14(5): 460-465.



7. Rogero, M.M.; Mendes, R.R.; Tirapegui, J. Aspectos neuroendócrinos e nutricionais em atletas com overtraining. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* 2005; 49(3): 359-368.
8. Santos, C.L., Santos, P.A.M., Mora Junior, S.J., Silva, S.A. Treinamento de força máxima seguido de hipertrofia promove maior dano muscular sem afetar a secreção de cortisol em halterofilistas. *Fit. Perf. J.* 2010; 9(1): 39-45.
9. Deminice R., Rosa, T.F. Pregas cutâneas vs impedância bioelétrica na avaliação da composição corporal de atletas: uma revisão crítica. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* 2009; 11(3): 334-340.
10. Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R. *Anthropometric Standardization Reference Manual*, Human Kinetics, Champaign, Illinois, 1988.
11. Jackson, A.S., Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978; 40:497-504.
12. Siri, W.E. Body composition from fluid spaces and density. In: Brozek J, Henschel A. (Eds.). *Techniques for measuring body composition*. Washington: National Academy of Science. 1961; 223-244.
13. Carter, J.E.L., Heath, B.H. *Somatotyping: development and applications*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
14. Estevão, A.; Bagrichevsky, M. Cultura da “corpolatria” e body-building: notas para reflexão. *Rev. Mackenzie de Educação Física e Esporte.* 2004; 3(3): 13-25.
15. Ribas, M.R., Silva, F.G.E., Orsso, C.E., Andrade JR, C.D de., Oliveira Netto, Z. C de.; Bassan, J.C. Perfil morfofisiológico e somatotipológico de jovens atletas da modalidade tênis de campo. *Rev. Uniandrade.* 2013; 14(3): 229-240.
16. Bamman, M.M., Hunter, G.R., Newton, L.E., Roney, R.K., and Khaled, M.A. Changes in body composition, diet, and strength of bodybuilders during the 12 weeks prior to competition. *J Sports Med Phys Fitness.* 1993; 33(4): 383-391.
17. Fry, A.C., Ryan, A.J., Schwab, R.J., Powell, D.R., Kraemer, W.J. Anthropometric characteristics as discriminators of body-building success. *J Sports Sci.* 1991; 9:23-32.
18. Pollock, M.L.; Jackson, A.S. Measurement of cardiorespiratory fitness and body composition in the clinical setting. *Compr Ther.* 1980; 6(9): 12-27.
19. Cabral, C.A.C., Rosado, G.P., Silva, C.H.O. e Marins, J.C.B. Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB). *Rev. Bras. Med. Esporte.* 2006; 12(6): 345-350.
20. Hanson, E.D., Srivatsan, S.R., Agrawal, S., Menon, K.S., Delmonico, M.J., Wang, M.Q., Hurley, B.F. Effects of strength training on physical function: influence of power, strength, and body composition. *J Strength Cond Res.* Dec. 2009; 23(9): 2627-2637.
21. Blouin, K., Boivin, A., Tchernof, A. Androgens and body fat distribution. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2008; 108: 272-80.