

**Artigo original**

João Augusto Reis de Moura¹
Jairo Jerônimo de Barros Junior²
Mauriti Marcos Cardoso Júnior²
Giuliano Del Pra Busarello²
Leize Bianchini²
Rafael Mafra²
Maiara Vargas²
Edivan Souza da Silva²
Andréia Baader²

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LEVANTADORES DE POTÊNCIA PARTICIPANTES DO XXIII CAMPEONATO BRASILEIRO DE POWERLIFTING

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF POWERLIFTERS THAT PARTICIPATED IN THE XXIII CAMPEONATO BRASILEIRO DE POWERLIFTING

RESUMO

Este estudo teve como objetivo traçar características morfológicas de atletas homens e mulheres de diversas faixas etárias da elite do levantamento de potência nacional que participaram do XXIII Campeonato Brasileiro de Powerlifting realizado em Brusque (Santa Catarina). Para tal 51 atletas (38 homens e 13 mulheres) de levantamento de potência participaram de mensurações antropométricas de dobras cutâneas (DC), perímetros corporais (PC), diâmetros ósseos, massa corporal (MC) e estatura. Também foram determinados valores da composição corporal em dois componentes. Os atletas foram avaliados de um a dois dias antes da competição sendo todos voluntários e procedentes de várias regiões do Brasil tendo sido classificados em seletivas estaduais. Os resultados apontaram o tecido magro abaixo do verificado em atletas internacionais de potência, porém com tecido gordo acima destes, sendo que, nas atletas mulheres esta gordura é mais proeminente nas extremidades corporais apresentando-se mais intensa nos membros inferiores. Os atletas apresentaram uma distribuição de gordura equilibrada entre os segmentos e tronco. Conclui-se que os atletas brasileiros de powerlifting apresentam magnitude dos componentes corporais que divergem dos internacionais com peculiaridades nos valores de DC e PC em função da faixa etária.

Palavras-chave: antropometria, perfil morfológico, levantamento de potência.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the morphological characteristics of elite power weightlifters who participated in the XXIII Brazilian Championship of Powerlifting held in Brusque, Santa Catarina. Fifty-one athletes (38 men and 13 women) of different age groups participated in anthropometric measuring of skinfolds (DC), body circumferences (PC), bone diameters, body mass (MC) and stature. Body composition was defined by the two-component model. The athletes were measured either one or two days before the competition, all of them were volunteers and they represented various Brazilian regions. They had been classified in selective competitions in their home states. Results pointed out that muscle mass was smaller than that observed in international weightlifters, while their body fat levels were higher. Among female athletes, body fat was more prominent in the extremities, especially in the lower limbs. The male athletes presented an even distribution of body fat in extremities and trunk. In conclusion, Brazilian powerlifters presented values of body components that diverge from their international counterparts, particularly for DC and PC as a function of age range.

Key words: anthropometry, morphological profile, powerlifting.

¹ Universidade Regional de Blumenau. Núcleo de Estudos em Exercícios Resistidos com Pesos.

² Núcleo de Estudos em Exercícios Resistidos com Pesos.

INTRODUÇÃO

Os atletas de levantamento de potência (*bodybuilders*, *powerlifters* e *olympic weightlifters*, como são designados internacionalmente), são assim denominados por apresentarem treinamento específico com levantamento de pesos tendo como principal qualidade física, estimulada nas periodizações de treino, a força muscular^{1, 2} além da alta intensidade de treinamento, por isso o termo potência (*power*). No entanto, o desempenho físico-desportivo é constituído de outros fatores, dentre os quais, a constituição física tem uma parcela de contribuição importante³ e, neste sentido, são relativamente escassas as informações sobre características morfológicas de atletas de potência.

Dentre os poucos estudos verificados, observa-se um maior número de manuscritos tratando do tema com abordagem sobre atletas de culturismo (*bodybuilders*, ou seja, atletas que buscam a maximização da modelagem corporal como critério competitivo). Nesta perspectiva encontram-se trabalhos nacionais e internacionais buscando verificar quais as melhores estratégias e especificações para estimativas da composição corporal dos atletas^{4, 5}, ou ainda, traçar seu perfil morfológico^{6,7,8,9,10}.

Com relação aos atletas basistas (identificação dos atletas de *powerlifters* no Brasil sendo que estes buscam elevar as quilagens máximas em um único levantamento nos exercícios supino plano, agachamento e levantamento terra) poucos estudos internacionais foram encontrados^{11, 12, 13} sendo que estes apresentam a temática de comparar a eficácia de métodos indiretos na estimativa da composição corporal entre culturistas e basistas. Referente ao perfil morfológico de atletas basistas brasileiros, até onde foi possível verificar, se desconhece trabalhos de divulgação importante neste sentido.

Desde que Ross et al.¹⁴ descreveram pela primeira vez o termo “cineantropometria” sua definição vem sendo cada vez mais divulgada, sendo descrita como “Estudo do tamanho, forma, proporcionalidade, composição corporal e maturação biológica, tendo como objetivo entender o processo de crescimento, do treinamento e do rendimento desportivo”. Para evolução do conhecimento no treinamento

de basistas, e para aferição de suas características perante atletas internacionais, deve-se gerar dados que possam subsidiar o treinamento, estando certamente entre estes, dados cineantropométricos.

Entende-se que um maior investimento na investigação, detecção e análise das características morfológicas do atleta basista brasileiro parece desejável. Assim, o presente estudo teve como objetivo traçar características morfológicas de homens e mulheres de diversas faixas etárias atletas basistas da elite nacional.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Sujeitos: Dos 81 atletas participantes do XXIII Campeonato Brasileiro de Powerlifting realizado na cidade de Brusque, Santa Catarina, no ano de 2004, fizeram parte do presente estudo 51 atletas, sendo 38 homens e 13 mulheres. Os atletas foram avaliados de um a dois dias antes da competição sendo todos voluntários e precedentes de várias regiões do Brasil tendo sido previamente aprovados em seletivas estaduais.

Um contato preliminar foi mantido com o Senhor Julio Conrado (Presidente da Confederação Brasileira de *Powerlifting*) o qual expressou concordância para realização das coletas de dados. Posteriormente e individualmente foram constatados os atletas buscando permissão para a coleta. Todos os atletas concordaram, porém alguns técnicos negaram a participação dos mesmos, então, a estes atletas não foram conduzidas as mensurações.

Dados morfológicos: dados antropométricos de Dobras Cutâneas (DC), Perímetros Corporais (PC), diâmetros ósseos, estatura e Massa Corporal (MC) juntamente com a composição corporal constituíram os dados morfológicos do presente estudo.

As DC subescapular (SU), tricipital (TR), bicipital (BI), peitoral (PE), axilar média (AXm), suprailíaca (SI), abdominal vertical (ABv), abdominal horizontal (ABh), coxa média (CXm), coxa inferior (CXi) e panturrilha medial (PM) foram coletadas utilizando-se de um adipômetro da marca CESCORF (resolução 0,1mm) segundo protocolo descritos em Harrison et al.¹⁵. As medidas de PC de antebraço (Pant),

braço (Pbr), ombro (Pomb), cintura (Pcint), abdômem (Pabd), quadril (Pqud), coxa média (Pcxm), coxa inferior (Pcxi) e panturrilha média (Ppm) foram realizadas utilizando-se uma fita métrica (resolução 0,1cm) segundo protocolo descrito em Callaway et al.¹⁶. Para os diâmetros ósseos utilizou-se padronização de Wilmore et al.¹⁷ com medidas de biestilóide e biepi-condiliano do fêmur mensurada através de paquímetro marca Tricle Brand de resolução 0,1cm. A MC e estatura foram estabelecidas segundo protocolo de Gordon et al.¹⁸ com balança marca Plenna e estadiômetro marca Filizola com resolução de medida de 0,1 kg e 1,0 cm; respectivamente.

Seis avaliadores realizaram as medidas antropométricas sendo que a fidedignidade das mensurações destes avaliadores foram acima de 0,90 (determinada pelo Coeficiente de Correlação Intraclasse).

A composição corporal foi realizada utilizando segmentação da MC em dois componentes, a saber: massa gorda (MG) e massa corporal magra (MCM). A MG foi calculada através de uma regra de três simples com a MC e percentual da Massa Gorda (%MG), sendo que o %MG foi calculado a partir da equação de Siri¹⁹ a partir da densidade corporal estimada pela equação M_7 para homens e F_9 para mulheres de Petroski²⁰ através de variáveis preditivas de DC, perímetros, idade, estatura e MC. A MCM foi determinada pela equação $MCM = MC - MG$.

Dens = $1,09255357 - 0,00067980(X_4) + 0,00000182(X_4)^2 - 0,00027287(ID) + 0,00204435(CAT) - 0,00060405(CAB)$ (equação para homens - M_7).

Dens = $1,02902361 - 0,00067159(X_4) + 0,00000242(X_4)^2 - 0,00026073(ID) - 0,00056009(MC) + 0,00054649(Estatura)$ (equação para mulheres - F_9).

Onde:

Dens= Densidade corporal (g/ml)

X_4 = somatório das DC SE, TR, SI e PM (mm)

ID= idade (anos)

CAT= perímetro do antebraço

CAB= perímetro do abdômen

Tratamento Estatístico: medidas descritivas foram aplicadas à todas as variáveis do estudo e as variáveis da composição corporal foram separadas em absolutas (valores dos componentes corporais em

quilogramas) e relativas (valores dos componentes corporais em percentuais relativos à MC). Três ANOVAs (Análise de Variância) bifatoriais para medidas repetidas no 2º fator foram aplicadas para análise de sexo vs DC (2x11), sexo vs PC (2x10) e sexo vs composição corporal (2x5). O Coeficiente de Correlação Linear do Produto Momento de Pearson foi aplicado à pares de DC para o estudo da distribuição de gordura. O pacote estatístico SPSS versão 10.0 foi utilizado e o nível de significância selecionado foi de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados, ora descrita, está referenciada em vários indicadores antropométricos que buscam descrever, detalhadamente, a situação morfológica dos atletas basistas, seguindo assim orientações da literatura³ a qual aponta que o *status* morfológico apresenta influência variada sobre o desempenho físico-atlético.

A figura 1 apresenta gráficos comparativos entre os sexos das variáveis antropométricas de DC, PC e da composição corporal. As ANOVAs bifatoriais para medidas repetidas no segundo fator (2x11 – sexo vs DC; 2x10 – sexo vs PC; 2x5 – sexo vs composição corporal) apresentaram os dois efeitos principais e as suas respectivas interações significativas ($p < 0,05$) para os fatores analisados, isto significa que, por exemplo, para situação “A” da figura 1 a espessura das DC variaram entre si, porém esta variação foi diferente em função do sexo do avaliado. A mesma interpretação é dada para situação “B” e “C” contudo para os valores de perímetros corporais e da composição corporal, respectivamente.

Analisando-se as interações, observa-se que as mulheres apresentaram valores de DC (situação “A” da figura 1) similares aos dos homens como em SU, PE e AXm; ou superiores aos dos homens, sendo que, tal fato foi evidente nas dobras de membros superiores (TR e BI) e mais pronunciado nos membros inferiores (CXm, CXi e PM). Na região do abdômen as DC SI, ABv e ABh foram superiores nas mulheres.

A situação “B” da figura 1 ilustra que, apesar das mulheres apresentarem espessura de DC superiores nos membros aos dos homens, nos perímetros dos segmentos, os quais são influenciados pelo tecido cutâneo

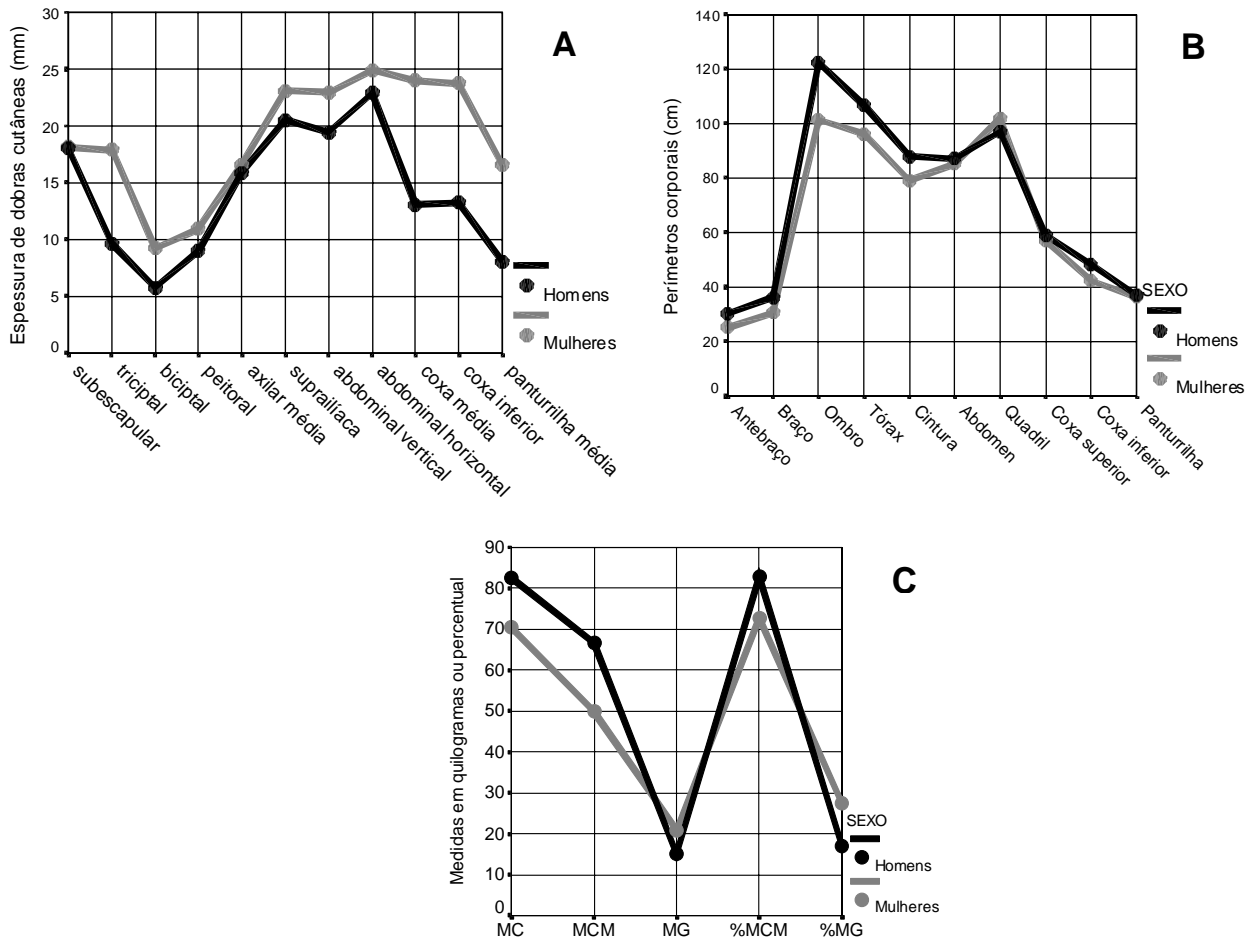


Figura 1. Gráficos ilustrativos da análise morfológica em relação ao sexo por DC "A" (ANOVA bifatorial 2x11 significativo efeito principal de sexo ($p=0,048$) e DC ($p=0,000$) e interação ($p=0,000$), sexo por PC "B" (ANOVA 2x10 com efeito principal significativo de PC ($p=0,000$); sexo ($p=0,045$) e interação ($p=0,000$); sexo por composição corporal "C" (ANOVA 2x5 com efeito principal significativo de sexo ($p=0,000$) e composição corporal ($p=0,000$), bem como interação ($p=0,000$).

adjacente²², os atletas homens superaram as mulheres nos Pant, Pbr e Pcx_i, ou tiveram valores similares como Pcx_m e Ppm. Isto demonstra que nas extremidades corporais a MM dos homens parece ser superior a das mulheres sendo o principal tecido diferenciador dos gêneros. Na região do tronco (Ptrx e Pomb) os homens foram superiores às mulheres e, talvez, neste ponto, além da constituição muscular, as estruturas ósseas tenham influenciado a superioridade masculina.

Dos estudos encontrados com relação à antropometria em basistas^{12,13} os dados apresentados foram feitos através de referências gerais em forma de somatórios de DC, inviabilizando a comparação de cada ponto anatômico com o presente estudo. Todavia, entende-se que a análise detalhada das características morfológicas possa trazer

informações pormenorizadas úteis, aprofundadas e importantes da constituição física dos atletas, como foi feito em outros estudos^{23, 24, 25, 26}.

Quanto aos valores absolutos da composição corporal (situação "C" da figura 1) a MC e MCM dos atletas homens foram superiores às mulheres havendo uma inversão quando da análise do tecido adiposo (MG). Estes achados corroboram com as análises previamente realizadas para os dados antropométricos de DC e PC quando, em conjunto, estas variáveis apontaram um maior teor de gordura nas atletas mulheres e, nos atletas homens, uma maior quantidade de tecido muscular. Esta relação parece ser mais pronunciada nas extremidades corporais e com maior intensidade nos membros superiores. Quanto aos valores relativos da composição

corporal, estes acompanharam o comportamento obtido para os valores absolutos.

Quanto aos dados da composição corporal do presente estudo vale salientar que, embora as equações utilizadas para estimativa da densidade corporal²⁰ não sejam para atletas, foram desenvolvidas para a população brasileira a qual apresentou, compondo a amostra, indivíduos com espessura de DC similar aos atletas do presente estudo e, além do mais, abrange uma larga faixa etária já que a idade constitui uma variável preditiva da equação sendo validada para idades entre 18 a 66 anos para homens e 18 a 51 anos para mulheres. Assim, a equação apresenta uma amplitude de idade que contempla a todos os atletas deste estudo e, além disso, na análise da literatura existente não se encontrou equação desenvolvida para atletas basistas.

Estudos de validação que encontraram apropriada estimativa nas equações de Jackson et al.⁵ e de Lohman⁴ para culturistas, demonstram que estes possuem um teor de gordura abaixo dos atletas do presente estudo, %MG=7,98% e 8,4%, respectivamente para os estudos de Colville et al.⁵ e Fry et al.⁴. Sendo ainda que, a faixa etária das amostras estudadas é de jovens 26,2 e 24,0 anos, respectivamente. Johnson et al.¹² compararam mulheres e Huytens et al.¹³ homens atletas basistas com culturistas, as mulheres apresentaram diferenças significativas ($p < 0,05$) nas variáveis %MG, e somatórios de DC, diâmetros ósseos e de PC, e os homens culturistas foram mais mesomórficos que os basistas. Estas evidências apontam as diferenças constitucionais-morfológicas entre culturistas e basistas o que demonstra a inviabilidade da utilização das equações de Jackson et al.⁵ e Lohman no presente estudo. Desta forma, diante de todas as evidências, sabe-se que as equações selecionadas para a estimativa da densidade corporal possuem a limitação de não serem validadas para a população de atletas ora estudada, mas possuem características populacionais (nacionais), do %MG e da faixa etária similar aos atletas do presente estudo, o que segundo Sinning e Wilson²⁷ são algumas das características importantes para seleção e utilização de equações preditivas. Sob esta perspectiva, deve-se ter cautela na interpretação dos valores obtidos para a composição corporal, principalmente os

componentes derivados da MG como a MCM.

As DC, MG e %MG, variáveis que expressam o teor de gordura corporal, no sexo masculino apresentaram-se superiores ao identificado em estudos nacionais para culturistas^{10, 9} e também internacionais^{4, 6, 8, 11} nos quais os valores do %MG foram abaixo de 11% enquanto que a média do presente estudo foi de 18,0%. Em dados de Johnson et al.¹² as mulheres apresentaram %MG=13,5% nas culturistas e 21,4% nas basistas, sendo esta diferença significativa estatisticamente ($p < 0,05$), e o valor médio encontrado no presente estudo foi de 28,2%. Estudo de Katch et al.¹¹ não encontrou diferença significativa ($p > 0,05$) entre homens culturistas, basistas e levantadores olímpicos os quais revelaram %MG variando de 9,1% (basistas) a 10,8% (levantadores olímpicos). Fica evidenciado que os atletas nacionais basistas apresentam maior magnitude do tecido gordo que culturistas ou até mesmo atletas internacionais da mesma modalidade de levantamento básico.

Em homens basistas internacionais¹¹ a MCM foi de 73,3kg enquanto que os verificados neste estudo foram de 67,4kg. Salienta-se que o estudo de Katch et al.¹¹ não encontrou diferenças na MCM entre homens basistas, culturistas e levantadores olímpicos, sendo que, a MCM variou de 68,2kg (levantadores olímpicos) a 74,6 kg (culturistas). Ainda, estudo de Johnson et al.¹² comparando mulheres culturistas com basistas não encontrou diferenças significativas na MCM. Em âmbito geral, torna-se claro que os atletas avaliados no presente estudo apresentaram MCM abaixo de atletas internacionais.

Considerando que, muito embora as duas categorias de atletas de potência necessitem de treinamento intenso de força^{1, 2}, existe uma diferença na metodologia de treinamento, pois buscam ora hipertrofia do tecido muscular (culturistas) ora maximização da força absoluta (basistas) e, a partir dos resultados obtidos, permite-se especular se o treinamento dos atletas nacionais está sendo direcionado para competição, isto é, se o treinamento realmente possui configuração das variáveis moduladoras da carga de treino (quilagem, repetições, séries, intervalos de descanso, ordem dos exercícios, etc.) focadas na maximização da força; pois, conforme revisão de Tan², existem características

importantes em treinamentos modulados a tal objetivo. Frente aos dados analisados, os atletas brasileiros estão com teor de massa muscular abaixo de atletas basistas internacionais, porém com tecido gordo acima destes, mesmo no comparativo de atletas da mesma modalidade, ou seja, levantamento básico.

Na tabela 1 são apresentados valores de DC, PC e composição corporal segmentados em função da faixa etária e sexo. Com relação às DCs, os homens aumentaram substancialmente está variável à medida em que aumentou a faixa etária. Para as mulheres tal comportamento também existiu porém com uma relação menos pronunciada na elevação do tamanho das dobras cutâneas com o aumento da faixa etária (17-34 para 35-52 anos), e ainda, apresentou como exceção as DCs CXm, Cxi e PM que diminuíram seu valor com o aumento da idade. Na maioria dos pontos de mensuração de DCs homens e mulheres divergiram substancialmente com relação ao tamanho das medidas. Para o mesmo ponto anatômico e faixa etária as mulheres apresentaram valores de DCs superiores, confirmando, agora de forma segmentada por idade, o já havia ocorrido na análise da figura 1.

Para os perímetros corporais os homens, em todos os pontos de medida, elevaram os valores com o aumento da faixa etária. Já nas mulheres o Pant, Pbr e Pabd praticamente não alterou-se no comparativo entre as faixas etárias, sendo que, diminui no Pcxm e Ppm. Isto ocorreu possivelmente influenciado pelo que foi observado nas DCs de membros inferiores que diminuíram no comparativo do aumento da faixa etária. Os perímetros Pant, Pbr, Pomb, Ptrx, Pcint, Pcxm os homens apresentaram valores maiores que as mulheres confirmando o que foi encontrado na figura 1.

Os homens apresentaram uma MC maior na faixa etária de 35 a 52 anos, sendo que tal aumento foi uma contribuição maior da MG do que do componente MCM pois os valores relativos da MCM expressaram uma diminuição (%MCM= 85% para 78,9%) enquanto os valores relativos da MG apresentaram um aumento (%MG= 14,7% para 20,8%) da menor faixa etária para a mais avançada. Nas mulheres, muito embora a MC tenha diminuído de 71,1kg para 67,9kg, houve uma diminuição relativa da MCM de 73,1% para 70,9% e um correspondente

aumento do %MG de 26,8% para 29,0%. As mulheres apresentaram valores absolutos da MC e MCM menores que os homens e MG maior que estes confirmando, de forma segmentada pela idade, o que havia sido demonstrado no figura 1.

Os elevados valores absolutos para o tecido adiposo (MG variando de 12,1 a 21,2kg) e relativos (%MG variando de 14,7 a 29,0%) remontam que para esta modalidade desportiva o “excesso” de peso parece não inviabilizar o desempenho, haja vista que, os atletas são de elite nacional sendo vários deles detentores de recordes estaduais e nacionais. Explica-se tal fato devido à massa corpórea não ser transportada (movimentada) e o alto teor de gordura, constituído por tecido este inativo para a produção de movimento, não apresenta efeito deletério sobre o desempenho já que neste desporto há movimentação de membros superior e inferior (exercícios de supino horizontal, agachamento e levantamento terra), porém sem movimentação dos pés ou deslocamentos horizontais significativos do centro de gravidade. Todavia, questiona-se se a MG fosse menor não favoreceria o desempenho no exercício de agachamento já que neste, além do peso movimentado com a barra e anilhas, os membros inferiores também tracionam o peso de tronco e membros superiores, havendo uma expressiva movimentação vertical do centro de gravidade.

A afirmativa de que as características morfológicas são variáveis importantes para a performance³, em uma análise descuidada, pode parecer controversa. A MCM apresentou boa predição e, em conjunto com variáveis de resistência muscular, melhorou a acuracidade de equações regressivas que estimavam força de Uma Repetição Máxima (1RM) no exercício supino em mulheres atletas colegiais²⁸. Também para lutadores, tanto novatos quanto experientes, o sucesso competitivo foi bem predito por variáveis da composição corporal²⁹. Isto se explica, provavelmente, pela elevada movimentação dos segmentos corporais e centro de gravidade ocorrida durante um round da competição onde, indivíduos com adequado teor de tecido muscular parecem ter maiores condições de mobilidade e, associado a baixo teor de tecido gordo o qual confere uma menor carga de peso “inútil” ao competidor, parece favorecer o desempenho. A base teórica de tal

Tabela 1. Valores médios e desvio padrão em função da faixa etária e sexo para as variáveis morfológicas mensuradas (homens de 17 a 34 anos n=22; de 35 a 52 anos n=16 e mulheres de 17 a 34 anos n=8; de 35 a 52 anos n=4).

Idade	Dobras Cutâneas (mm)						
	SU	TR	BI	PE	AXm	Sio	
17-34	14,8±8,7	8,8±3,4	5,0±2,5	7,4±4,2	13,0±8,7	16,9±10,2	Homens
35-52	24,4±10,4	11,1±6,8	7,3±5,6	12,1±6,6	21,5±9,4	27,6±11,1	
17-34	17,6±7,7	16,6±7,9	9,2±6,8	10,5±5,1	15,1±8,0	22,2±9,5	Mulheres
35-52	19,5±2,5	21,6±3,8	9,4±1,1	12,0±3,1	21,0±1,8	25,7±4,6	
	ABv	ABH	CXm	CXi	PM		
17-34	16,9±10,2	19,0±12,2	11,2±5,3	12,1±5,5	7,3±3,3		Homens
35-52	24,3±10,3	30,5±12,1	16,7±11,4	15,4±7,3	9,4±3,6		
17-34	22,0±8,6	24,5±10,3	23,9±1,0	24,3±12,2	17,3±11,2		Mulheres
35-52	25,7±2,4	26,0±4,8	24,0±3,1	22,0±6,3	14,3±3,4		
Perímetros Corporais (cm)							
	Pant	Pbr	Pomb	Ptrx	Pcint		
17-34	29,1±2,7	34,6±4,8	119,0±1,4	103,0±11,6	83,5±13,0		Homens
35-52	32,4±2,9	39,5±3,7	128,2±1,8	113,7±11,6	96,3±10,1		
17-34	25,2±2,6	30,4±6,0	109,2±13,1	95,6±12,5	78,7±16,6		Mulheres
35-52	25,6±1,5	30,6±2,7	108,8±1,0	98,6±4,0	80,5±8,7		
	Pabd	Pqud	Pcxm	Pcxi	Ppm		
17-34	84,7±14,3	93,9±1,0	57,5±7,1	47,0±6,5	36,9±3,9		Homens
35-52	97,0±11,7	102,6±10,0	62,5±7,4	50,3±6,1	39,7±4,0		
17-34	85,2±20,2	102,6±18,2	57,5±10,8	45,8±8,2	36,9±6,2		Mulheres
35-52	85,3±5,8	100,1±3,2	56,0±3,5	46,3±4,0	34,6±2,5		
Composição Corporal							
	MC (kg)	MCM (kg)	%MCM	MG (kg)	%MG		
17-34	76,2±20,2	62,7±12,5	85,0±6,8	12,1±8,9	14,7±6,9		Homens
35-52	93,5±21,9	73,1±14,6	78,9±5,4	20,2±9,0	20,8±5,4		
17-34	71,1±24,8	50,4±10,0	73,1±10,4	21,2±15,5	26,8±10,4		Mulheres
35-52	67,9±6,2	48,1±3,1	70,9±2,8	19,7±3,5	29,0±2,8		

linha de raciocínio pode ser obtida em estudos como de Venkata et al.³⁰ quando ao avaliar indivíduos com diferentes magnitudes de MC em ergômetro de esteira verificaram que o consumo de oxigênio e a frequência cardíaca foram maiores para indivíduos de maior MC em uma mesma carga de trabalho absoluto. Estudo de Venkata et al.³⁰ teve como premissa que o exercício era baseado na movimentação horizontal do centro de gravidade.

Por outro lado, variáveis morfológicas foram incapazes de prever a força de 1RM em diferentes exercícios de características multiarticulares e monoarticulares em universitários³¹, ou melhorar modelos regressivos já existentes para prever 1RM em jogadores de futebol colegiais³², ou ainda, prever o salto vertical em jogadores de basquetebol³³.

Assim, diante das evidências

apresentadas e da discussão produzida, entende-se que determinados esportes em que a movimentação horizontal do centro de gravidade seja necessária (esportes que envolvam fortemente a mobilidade corporal, velocidade e agilidade) as características morfológicas podem ser importantes, fundamentais ou, até mesmo decisivas no desempenho físico-atlético. Enquanto outras modalidades, como o levantamento básico, o perfil morfológico em relação à MG e %MG

parece ter pouca influência.

Todavia, um significativo desenvolvimento muscular, estimado pelo componente MCM, parece ser fundamental, haja vista que, os valores médios encontrados neste estudo foram MCM de 66,56kg (homens) e 49,87kg (mulheres) e %MCM de 82,8% (homens) e 72,6% (mulheres). Porém, processos fisiológicos neurais como maior recrutamento de unidades motoras, sincronização do estímulo nervoso, somação temporal e

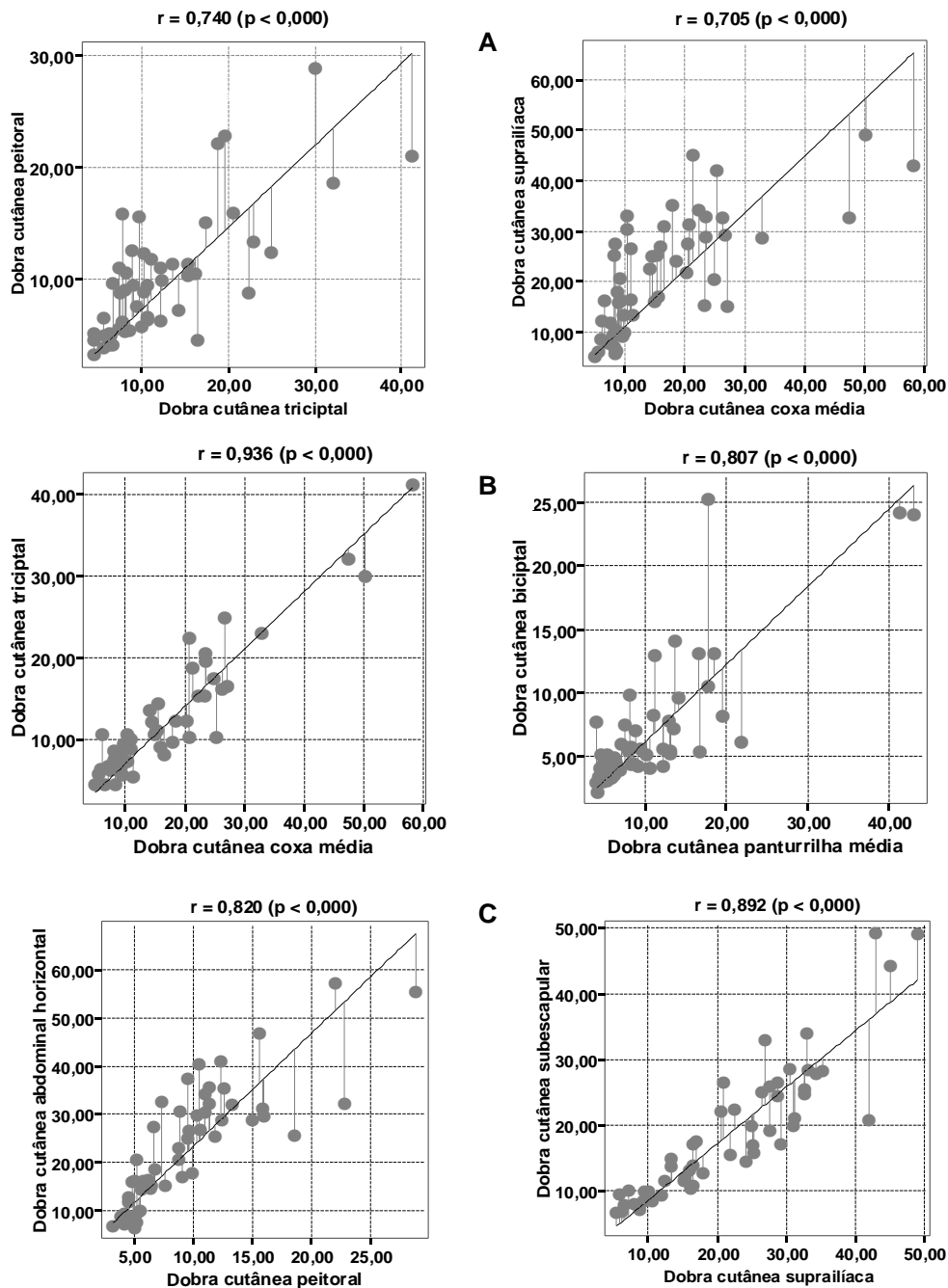


Figura 2. Diagramas de Dispersão para correlações de dobras cutâneas entre membros superior/inferior com tronco "A", medidas de membro superior com membros inferiores "B" e tronco com tronco "C" (n=51).

espacial^{1, 2, 34} além de inibição da co-ativação de músculos antagonistas ao movimento^{4,16} também serão decisivos. De toda forma, se, teoricamente, a composição corporal não é decisiva para atletas basistas, esta é no mínimo importante no desempenho competitivo de tais atletas.

Para que fosse possível gerar subsídios adicionais à análise morfológica, a figura 2 apresenta gráficos correlacionais entre DC de diferentes pontos anatômicos com o intuito de verificação da distribuição topográfica do tecido adiposo em atletas basistas.

Segundo Queiróga³⁷ não há um consenso quanto ao grupo de medidas de espessura de DC necessárias para determinação da distribuição de gordura, sendo assim, utilizou-se critérios próprios para seleção dos pontos anatômicos a serem correlacionados. Desta forma, a premissa de subdivisões dos pontos anatômicos foi de cinco compartimentos (membros superiores, membros inferiores, tronco ântero-superior, tronco ântero-inferior, tronco póstero-superior), por conseguinte, foram geradas análises de membros superiores vs tronco, membros inferiores vs tronco, membros superiores (MS) vs membros inferiores (MI) e tronco vs tronco. Os pontos anatômicos selecionados para análise no presente estudo estão de acordo com os mais utilizados na literatura³⁷.

A distribuição de gordura parece estar “equilibrada”, haja vista que, as correlações obtidas na figura 2 foram todas altamente significativas estatisticamente ($p < 0,000$), contudo os coeficientes de correlação revelam que para as correlações comparativas de DC de tronco com tronco (situação “C”) e MS com MI (situação “B”) foram todas maiores a 0,800; enquanto que as correlações de tronco com membros (situação “A”) as correlações diminuíram, variando de $r=0,705$ a $r=0,740$ para DC SI vs CXm e DC TR vs PE, respectivamente. Tais valores correlacionais atestam a proporcionalidade na distribuição de gordura dos atletas estudados.

Já está bem fundamentada na literatura^{38, 39, 40} que uma maior taxa de gordura acumulada na região abdominal do corpo (tronco porção inferior) traz conseqüências desfavoráveis para a saúde. Pelo que se pôde apurar, os atletas basistas têm uma distribuição

positiva de gordura, ou seja, embora tenham acúmulo de gordura na região central do corpo, esta é proporcionalmente distribuída nas extremidades corporais sendo esta uma característica importante deste grupo populacional.

CONCLUSÕES

De modo geral as DC das regiões ântero-superior e póstero-superior do tronco são similares entre homens e mulheres, sendo que, nas extremidades as mulheres apresentaram valores superiores aos homens principalmente em membros inferiores. Devido a tal fato as atletas basistas apresentaram valores superiores aos homens nos indicadores morfológicos de gordura corporal (MG e %MG). Entretanto, a distribuição de gordura foi equilibrada entre as regiões do tronco e membros para os homens e mulheres basistas;

Os atletas homens apresentaram componentes corporais absolutos de MCM, bem como relativos de %MCM, superiores às mulheres atletas, fato que fez com que os perímetros corporais fossem iguais ou superiores aos das mulheres mesmo com menor teor de gordura e indica o maior volume muscular nos homens;

Em função do ineditismo deste estudo a quantificação das variáveis aqui analisada pode ser utilizada como referencial nacional para atletas basistas que estejam envolvidos em competições estaduais e nacionais. Por outro lado, os atletas basistas deste estudo apresentaram maior valor no componente gordo e menor no muscular comparando com congêneres internacionais tanto em homens quanto em mulheres.

Portanto, analisando-se os itens: a) partindo da premissa que a variável composição corporal é um componente importante do desempenho físico-atlético, b) até o presente momento não se tinha dados fidedignos de ampla divulgação referentes a atletas basistas da elite nacional, c) as divergências encontradas entre os atletas nacionais e internacionais; sugere-se que um controle mais rigoroso seja realizado na composição corporal dos atletas nacionais buscando adequação dos perfis morfológicos dos mesmos aos dados internacionais no intuito da melhoria dos escores de tais atletas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fleck SJ, Kraemer WJ. Designing resistance training programs. Champaign: Human Kinetics; 1987.
2. Tan B. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. *J Strength Cond Res* 1999;13:289-304.
3. Almeida HFR, Almeida DCM, Gomes AC. Aspectos multidimensionais da forma desportiva: uma ótica contemporânea. *Rev Treinamento Desportivo* 2000;5:44-50.
4. Fry AC, Cisar CT, Housh TJ. A comparison of anthropometric equations for estimating body density in male competitive body builders. *J Strength Cond Res* 1987;1:61-5.
5. Colville BC, Heyward VH, Sandoval WM. Comparison of two methods for estimating body composition of bodybuilders. *J Strength Cond Res* 1989; 3:57-61.
6. Sandoval WM, Heyward VH, Lyons TIV. 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. Heyward VH, Sandoval WM, Colville BC. Anthropometric, body composition and nutritional profiles of bodybuilders during training. *J Strength Cond Res* 1989;3:22-9.
8. Baumman MM, Huntez GR, Newton LE, Roney RK, Kaled MA. Changes in body composition, diet and strength of bodybuilders during 12 weeks prior to competition. *J Sports Med Phys Fitness* 1993;33:383-91.
9. Maestá N, Cyrino ES, Júnior NN, Morelli MYG, Sobrinho JMS, Burini RC. Antropometria de atletas culturistas brasileiros em relação à referência populacional. *Rev Nutrição* 2000;13:135-41.
10. Silva PRP, Trindade RS, De Rose EH. Composição corporal, somatotipo e proporcionalidade de culturistas de elite do Brasil. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9:403-7.
11. 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.
12. Johnson GO, Housh TJ, Powell DR, Ansorge CJ. A physiological comparison of female buiders and power lifters. *J Sports Med Phys Fitness* 1990;30:361-4.
13. Huygens W, Claessens AL, Thomis M, Loos R, Van Langendonck L, Peeters M. Body composition estimations by BIA versus anthropometric equations in body builders and other power athletes. *J Sports Med Phys Fitness* 2002;42:45-55.
14. Ross WD, Hebbelinck M, Van Gheluwe B, Lemmens ML. Kinanthropométrie et l'appréciation de l'erreur de mesure. *Kinanthropologie* 1972;4:23-4.
15. Harrison GG, Buskirk ER, Carter JEL, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman AF, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition.* Champaign, IL: Human Kinetics Books; 1991. p.55-70.
16. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman, TG, Martin AM, et al. Circumferences. In: Lohman A F, Roche A F, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition.* Champaign, IL: Human Kinetics Books;1991. p. 39-54.
17. Wilmore JH, Frisancho RA, Gordon CC, Himes JE, Martin AM, Martorel R, et al. Body breadth equipment and measurement techniques. In: Lohman AF, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition.* Cahmpaign, IL: Human Kinetics Books; 1991. p. 27-38.
18. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, Recumbent Length, and Weight. In: Lohman AF, Roche AF, Martorell R, editors. *Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition.* Champaign, IL: Humam Kinetics Books; 1991. p. 3-8.
19. Siri WE. (1961) Body composition from fluid space and density. In: Brozek E, Hanschel A. editors. *Techniques for measuring body composition.* Washington, D.C. National Academy of Science, 1961. p.223-224.
20. Petroski EL. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para estimativa da densidade corporal em adultos. [Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 1995.
21. De Rose EH, Pigatto E, De Rose RCF. Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo. Rio de Janeiro: FAE; 1984.
22. Doxey GE. Assessing arm muscularity with anthropometric and real time ultrasonic techniques. *J Strength Cond Res* 1989;3:1-6.
23. Pollock ML, Foster C, Anholm J, Hare J, Farrel J, Maksud M. et al. Body composition of Olympic speed skating candidates. *Res Quart* 1982; 53:150-5.
24. Housh TJ, Johnson GO, Kenney KB, McDowell SL, Hughes RA. Validity of anthropometric estimations of body composition in high school wrestlers. *Res Quart* 1989;60:239-45.
25. Glaner MF. Perfil morfológico dos melhores atletas Pan-Americanos de handebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 1999;1:69-81.

26. Hass NA, Plaza MR, De Rose EH. Estudo antropométrico comparativo entre meninas espanholas e brasileiras praticantes de dança. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2000; 2:50-7.
27. Sinning WE, Wilson JR. Validity of "generalized" equation for body composition analysis in women athletes. *Res. Quart* 1984; 55:153-60.
28. Horvat M, Ramsey V, Franklin C, Gavin C,T, Glass LA. A method for predicting maximal strength Palumboin collegiate women athletes. *J Strength Cond Res* 2003;17:324-8.
29. Cisa GJ, Johnson GO, Fry AC, Housh TJ, Hughes RA, Ryan AJ, Thorland WG. Preseason body composition, build, and strength as predictors of high school wrestling success. *J Strength Cond Res* 1987;1:66-70.
30. Venkata, RY, Surya KMV, Sudhakar RAO, Balakrishan N. Comparison of training loads and physiological responses in athletes: consideration of body weight implications. *J Appl Physiol* 2004;7:134-9.
31. Moura JAR. Proposição e validação de equações para estimativa da carga máxima em exercícios de sobrecarga para mulheres. [Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2000.
32. Mayhew JL, Jacques JA, Ware JS, Chapman PP, Bembem MG, Ward TE. Anthropometric dimensions do not enhance one repetition maximum prediction from the NFL-225 test in college football players. *J Strength Cond Res* 2004;18:572-8.
33. Ugakovic D, Matavulj D, Kukokj M. Standard anthropometric, body composition, and strength variables as predictors of jumping performance in elite junior athletes. *J Strength Cond Res* 2002;16:227-30.
34. Baechle TR. *Essentials of strength and conditioning*: National Strength and Conditioning Association. Champaign: Human Kinetics; 1994.
35. Hakkinen K, Kallinen M, Isquierd M, Mayhen JL. Changes in agonist-antagonist EMG muscle CSA, and force during strength training in middle-aged and older people. *J Appl Physiol* 1998;84:1341-9.
36. Behm DG, St-Pierre MM. Fatigue mechanisms in trained and untrained plantar flexors. *J Strength Cond Res* 1998;14:114-120.
37. Queiróga MR. Utilização de medidas antropométricas para a determinação da distribuição de gordura corporal. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* 1998; 3:37-47.
38. Björntorp P. Classification of obese patients and complications related to the distribution of surplus fat. *Am J Clin Nutr* 1987;45:1120-5.
39. Freedman DS, Weber K, Sherwood L, Kinder J. Body fat distribution and male/female differences in lipids and lipoproteins. *Circulation* 1990;81:1498-1506.
40. Rimm EB, Weber MD, Claupool L, McCartney N, Ball TL. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle-aged and older US men. *Am J Epidemiol* 1995;141:1117-27.

Endereço para correspondência

João Augusto Reis de Moura
Rua Cruzeiro nº 55, apartamento 505,
Vila Nova, Blumenau (SC). CEP 89035-210
moura.reis@furb.br

Recebido em 30/11/04

Revisado em 08/03/05

Aprovado em 10/06/05