

COMPARAÇÃO ENTRE TRÊS PROTOCOLOS POR DOBRA CUTÂNEA PARA ESTIMATIVA DA GORDURA CORPORAL RELATIVA EM HOMENS E MULHERES UNIVERSITÁRIOS

Albert da Silva Viana¹
 Aluizio Picanço de Oliveira Filho¹
 Alex Lima de Brito¹
 Álvaro Adolfo Duarte Alberto¹
 Dilson Rodrigues Belfort¹
 Wollner Materko¹

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi comparar os resultados da gordura corporal relativa baseado nas equações por dobra cutânea de Pollock e colaboradores (1978; 1980), Faulkner (1968) e Guedes (1985) combinadas com a equação de Siri em homens e mulheres universitários. Participaram deste estudo 20 voluntários (8 mulheres e 12 homens) universitários entre 18 a 41 anos e praticante de atividade física. Todos os voluntários passaram por uma avaliação antropométrica por um único e experiente avaliador. Utilizou-se o teste de Anova para medidas repetidas, e o post hoc Bonferroni, quando encontrada diferença significativa. Observou diferença significativa ($p = 0,04$) ao comparar o resultado da gordura corporal relativa entre as equações de Pollock e Guedes para homens ($12,4 \pm 1,5$ % de gordura (Pollock), $13,9 \pm 1,4$ % de gordura (Guedes) e $13,4 \pm 0,8$ % de gordura (Faulkner), em comparação a mulheres houve diferença de significância ($p = 0,006$) em todas as equações ($23,0 \pm 1,7$ % de gordura; (Pollock), $19,8 \pm 1,1$ % de gordura (Guedes) e $17,0 \pm 1,3$ % de gordura (Faulkner). Em conclusão, os resultados apresentados evidenciam uma diferença significativa entre as diferentes equações para a estimativa da gordura corporal relativa em universitários ambos os sexos.

Palavras-chave: Composição corporal. Percentual de gordura corporal. Antropometria. Confiabilidade.

1-Laboratório de Biodinâmica do Movimento Humano, Escola de Educação Física, Universidade Federal do Amapá (UNIFAP), Macapá-AP, Brasil.

ABSTRACT

Comparison between the three methods of production of women and university women

The purpose of the present study was to compare the results of the body fat percentage based on the skin fold equations of Pollock et al. (1978; 1980), Faulkner (1968) and Guedes (1985) combined with the Siri equation in university men and women. Twenty volunteers (8 women and 12 men) between 18 until 41 years old and physically active. All volunteers were submitted an anthropometric evaluation by same and experienced evaluator. The Anova test was used by repetitive measures and the Bonferroni post hoc. All tests assumed $= 0.05$. The results was observed a significant difference ($p = 0.04$) when comparing the body fat percentage result between the Pollock and Guedes equations for men ($12.4 \pm 1.5\%$ (Pollock), $13.9 \pm 1.4\%$ (Guedes) and $13.4 \pm 0.8\%$ of fat (Faulkner), compared to women there was a difference of significance ($p = 0.006$) in all equations $23.0 \pm 1.7\%$ (Pollock), $19.8 \pm 1.1\%$ (Guedes) and $17.0 \pm 1.3\%$ fat (Faulkner). In conclusion, the presented results evidenced a significant difference between the different equations for body fat percentage estimation in university both sexes.

Key words: Body composition. Percentage of body fat. Anthropometry. Reliability.

E-mails dos autores:
 hostnamelobao@hotmail.com
 aluizio999@gmail.com
 leksbritto@gmail.com
 alvarod@ig.com.br
 dilsonbelfort@unifap.br
 wollner.materko@gmail.com

INTRODUÇÃO

A análise da composição corporal é utilizada para mensurar, principalmente, a gordura corporal relativa do indivíduo e relacionar ao estado nutricional (Conterato e Vieira, 2016), no diagnóstico das doenças associadas (Bi, Loo e Henry, 2018) e na avaliação do desempenho físico (Dos Santos, Gomes e Biesek, 2016; Materko, 2017).

Para medir a gordura corporal relativa através da composição corporal existem vários métodos, tais como, métodos diretos, indiretos e duplamente indiretos (Materko e Santos, 2010).

Métodos diretos são feitos através de dissecação de cadáver, os métodos indiretos são físico-químicos, por imagem e desintometria e métodos duplamente indiretos são a bioimpedância elétrica, interatância de raios infravermelhos e antropométricos (Duren e colaboradores, 2008).

A análise por dobras cutâneas representa um procedimento simples das medidas, inocuidade, relativa facilidade de interpretação e menores restrições culturais (Kawada, 2016).

A dobra cutânea é uma medida da espessura de duas camadas de pele e a gordura subcutânea adjacente, com isso, a vantagem dessa técnica é de poder mensurar o percentual de gordura corporal baseado no protocolo para determinada população, seja em homens e mulheres brasileiros universitários com faixa etária entre 17 e 27 anos (Guedes, 1985), nadadores americanos (Faulkner, 1968), mulheres americanas com faixa etária de 18 a 55 anos (Jackson, Pollock e Ward, 1980) e homens americanos com faixa etária de 18 a 61 anos (Jackson, Pollock, 1978).

A escolha da equação preditiva deve levar em consideração aspectos como a etnia, o sexo, a idade, a quantidade de gordura corporal do avaliado e o nível de treinamento a fim de aumentar a validade de predição das equações (Machado, 2008), principalmente, com o objetivo de diminuir a variabilidade intrínseca ao superestimar ou subestimar o resultado da gordura corporal relativa com as características físicas e antropométricas similares da população brasileira (Rezende, Rosado e Priore, 2006).

O conhecimento da confiabilidade das equações por dobra cutânea é necessário para estimar a gordura corporal relativa, principalmente, para identificar se há diferença

ou não nos resultados da gordura corporal relativa quando combinada com a equação de Siri (1961), entretanto, no Brasil, percebe-se uma escassez em estudos comparando o resultado da gordura corporal relativa baseado em diferentes equações.

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi comparar os resultados da gordura corporal relativa baseado nas equações por dobra cutânea de Jackson, Pollock e Ward (1980) e Jackson e Pollock (1978), Faulkner (1968) e Guedes (1985) em homens e mulheres universitários.

MATERIAIS e MÉTODOS

Amostra

Tratou-se de um estudo transversal realizado em uma amostra de 20 voluntários, 12 homens e 8 mulheres universitários entre 18 a 41 anos e praticante de atividade física, selecionadas aleatoriamente no curso de Educação Física da Universidade Federal do Amapá no município de Macapá.

Consideraram-se como critérios de elegibilidade: que os voluntários não utilizassem qualquer recurso ergogênico, que não apresentassem lesões osteomioarticulares prévias e praticantes de atividade física, com uma frequência semanal de acima de três vezes (Haskeel e colaboradores, 2007).

Além disso, todos foram previamente instruídos a não realizar exercício físico nas 24 h precedentes ao teste, não consumir bebida alcoólica nas 12 h precedentes e a manter-se hidratadas, com intuito de não influenciar nas medidas analisadas, comprometendo a confiabilidade (Brooks, 2000).

Os procedimentos experimentais tiveram início somente após o consentimento verbal e à assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, conforme aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição (CAAE 82787518.0.0000.0003) e de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

Avaliação antropométrica

Para constatar a análise descritiva do grupo de voluntários, as medidas de massa corporal e estatura, realizadas numa balança portátil com modelo P150M (Líder, Brasil) com capacidade máxima de 200 Kg e variação de 0,1 Kg para massa corporal o avaliado posicionou-se em pé, descalços e com roupas

leves no centro da balança com olhar fixo ao um ponto à frente (Norton, 2005) e a estatura num estadiômetro portátil (Sanny, Brasil) escala em milímetros com campo de medição 40 a 2,20m, com uma variação de 0,2 cm, o avaliado teve seu posicionamento de costas para a escala com os pés, cintura pélvica e escapular amparado a escala (Heyward, 2001).

Medidas de dobras cutâneas

Os procedimentos de localização, posicionamento e aferição de cada dobra cutânea foi padronizado de acordo com a International Standards for Anthropometric Assessment (Marfell, Stewart e De Ridder, 2012).

Esta constou do pinçamento da dobra cutânea que foi feito com o dedo indicador e com o polegar, sempre no lado direito do avaliado, com o compasso entrando perpendicular à dobra, esperou de dois segundos a quatro segundos para realizar a leitura, avaliado foi orientado a estar sempre com a pele seca, para que o pinçamento seja possível.

Cada dobra cutânea foi aferida três vezes alternando, pois ao ser aplicado pressão na dobra a gordura subcutânea tende a se comprimir e, assim, diminuir o valor. O valor final foi à média das três medidas. Foram tomadas as medidas das seis dobras cutâneas (peitoral, tríceps, supra-iliaca, subescapular abdômen e coxa) por um mesmo avaliador através de um compasso científico (Cescorf, Brasil).

A partir destas medidas, estimou-se a densidade corporal usando as equações de Jackson e Pollock (1978) em homens (equação 1), Jackson, Pollock e Ward (1980) em mulheres (equação 2) com três dobras cutâneas, utilizou também as equações de Guedes (1985) em homens (equação 3) e mulheres (equação 4) com três dobras cutâneas, respectivamente, ambas as equações combinadas com a equação de Siri (1961) para a estimativa da gordura corporal relativa, como apresentada na (equação 5). Já a equação de Faulkner (1968) estimou diretamente a gordura corporal relativa sendo independente do sexo (equação 6)

$$\text{Dens} = 1,10938 - 0,0008267 (X1) + 0,0000016 (X1)^2 - 0,0002574 (X2) \text{ (Equação 1)}$$

$$\text{Dens} = 1,0994921 - 0,0009929 (X1) + 0,0000023 (X1)^2 - 0,0001392 (X3) \text{ (Equação 2)}$$

$$\text{Dens} = 1,171136 - 0,006706 \log (tr + si + ab) \text{ (Equação 3)}$$

$$\text{Dens} = 1,16650 - 0,07063 \log (cx + si + se) \text{ (Equação 4)}$$

$$\%G = [(4,95/\text{dens}) - 4,50] \times 100 \text{ (Equação 5)}$$

$$\%G = [0,153 \times (tr + se + si + ab) + 5,783] \text{ (Equação 6)}$$

Onde: dens = densidade corporal; X1 = idade em anos; X2 = soma das dobras peitoral, abdômen e coxa; X3 = soma das dobras tríceps, supra-iliaca e coxa; pt = peitoral; ab = abdômen; cx = coxa; tr = tríceps; si = supra íliaca; se = sub escapular; %G = percentual de gordura.

Análise estatística

Para determinar a normalidade da distribuição, utilizou-se o teste Kolmogorov-Smirnov. A análise estatística dividiu-se em descritiva e inferencial. A primeira buscou a definição do perfil do grupo, sendo expressa como medida de tendência central pela média e medida de dispersão amostral pelo desvio padrão e erro padrão, além do intervalo de confiança de 95% (IC95%), enquanto a segunda buscou comparar as características físicas e antropométricas dos voluntários através do teste t de Student para amostras independentes, ao passo que a comparação do resultado da gordura corporal relativa por diferentes equações (Pollock, Guedes e Faulkner) em homens e mulheres por dobra cutânea foi realizada pela análise de variância Anova para medidas repetidas e o post hoc Bonferroni quando encontrada diferença significativa. Todas as análises foram realizadas no Medcalc versão 17.9 (MedCalc software's, Bélgica) com $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

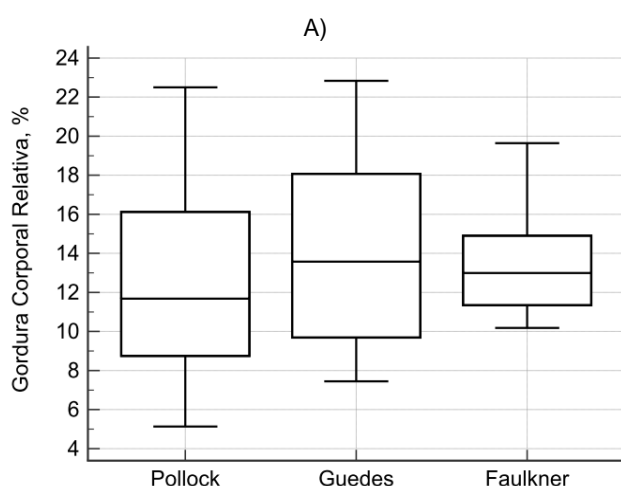
As características físicas e antropométricas dos voluntários são apresentadas na tabela 1, ao qual pode observar um padrão normal da distribuição que se encontra o valor p. Embora a amostra tenha sido composta por indivíduos de faixa etária semelhante ($p = 0,97$), diferenças significantes foram encontradas na comparação entre os sexos, os homens apresentando valores médios mais elevados de massa corporal (+18,8kg, $P < 0,01$) e estatura (+10,9 cm, $p < 0,01$).

Tabela 1 - Características antropométricas e físicas dos voluntários.

Variáveis	Homens Média ± DP*	Valor p	Mulheres Média ± DP*	Valor p
Idade (anos)	24,1 ± 6,4	0,06	24,2 ± 2,9	0,10
Estatura (cm)	172,5 ± 7,7	0,10	161,6 ± 5,9	0,54
Massa corporal (kg)	76,8 ± 9,4	0,10	58,1 ± 7,0	0,98

Legenda: *DP é o desvio padrão e Valor p do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov.

A figura 1A ilustra os valores da gordura corporal relativa obtidos em diferentes



equações por dobra cutânea em homens, resultando em média, erro padrão e intervalo de confiança de 95%: 12,4 ± 1,5 % de gordura; 8,9 – 15,8 % de gordura (Pollock), 13,9 ± 1,4 % de gordura; 10,7 – 17,1 % de gordura (Guedes) e 13,4 ± 0,8 % de gordura; 11,6 – 15,2 % de gordura (Faulkner), demonstrando diferença significativa ($p = 0,04$) ao comparar o resultado da gordura corporal relativa entre as equações. Portanto, o ajuste de Bonferroni reporta uma diferença de significância entre as comparações de pares dos resultados da gordura corporal relativa entre as equações de Pollock e Guedes (Tabela 2).

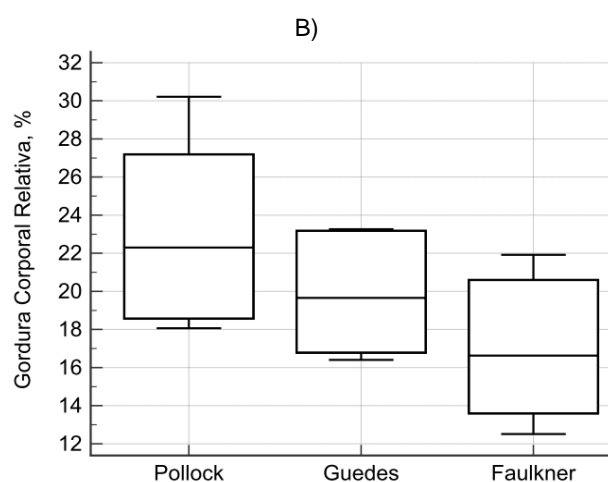


Figura 1 - Valores da gordura corporal relativa obtidos em diferentes equações (Pollock, Guedes e Faulkner) por dobra cutânea em homens (A) e em mulheres (B).

Tabela 2 - Teste de Bonferroni entre os pares em homens.

Fatores		Diferença Média	Valor p	IC 95%
Pollock	Guedes	-1,57	0,02	-2,95 – 0,19
	Faulkner	-1,05	0,72	-3,46 – -1,35
Guedes	Pollock	1,57	0,02	1,13 – 5,40
	Faulkner	0,51	1,00	-3,37 – -0,08
Faulkner	Pollock	1,05	0,72	1,48 – 8,51
	Guedes	-0,51	1,00	0,08 – 3,37

Tabela 3 - Teste de Bonferroni entre os pares em mulheres.

Fatores		Diferença Média	Valor p	IC 95%
Pollock	Guedes	3,18	0,0058	2,95 – 9,12
	Faulkner	6,03	0,0014	1,11 – 5,25
Guedes	Pollock	-3,18	0,0058	-5,25 – -1,11
	Faulkner	2,85	0,0048	1,05 – 4,64
Faulkner	Pollock	-6,03	0,0014	-9,12 – 2,95
	Guedes	-2,85	0,0048	-4,64 – 1,05

A figura 1B ilustra os valores da gordura corporal relativa obtidos em diferentes equações por dobra cutânea em mulheres, resultando em média, erro padrão e intervalo de confiança de 95%: 23,0 ± 1,7 % de gordura;

18,9 – 27,1 % de gordura (Pollock), 19,8 ± 1,1 % de gordura; 17,0 – 22,6 % de gordura (Guedes) e 17,0 ± 1,3 % de gordura; 13,8 – 20,1 % de gordura (Faulkner), demonstrando diferença significativa ($p = 0,0016$) ao

comparar o resultado da gordura corporal relativa entre as equações. Portanto, o ajuste de Bonferroni reporta uma diferença significativa entre as comparações de pares dos resultados da gordura corporal relativa entre todas as equações (Tabela 3).

DISCUSSÃO

Dentre diversos métodos para avaliação de composição corporal, a dobra cutânea se encontra entre um dos mais utilizados para o estudo de estimativa de gordura corporal relativa (Machado, 2008), sua popularidade deve-se ao fato de simplicidade, baixo custo comparando-se com outros métodos e atinge um alto nível populacional (Schlickmann e colaboradores, 2007).

Existem diversas equações ao qual se aplica para mensurar a gordura corporal relativa. Portanto, o presente estudo buscou analisar a confiabilidade de algumas das principais equações encontradas na literatura comparando-as, no qual foi evidenciada uma diferença significativa entre as diferentes equações em universitários para ambos os sexos.

Da Silva, Silva e Medeiros (2017) estudaram diferentes equações frequentemente utilizadas por pesquisadores e profissionais da área de saúde para a estimativa da gordura corporal relativa, no qual observou diferenças nos resultados ao comparar as diferentes equações, o que motivou a realização do presente estudo.

Em concordância com os resultados encontrados pelo presente estudo, Rezende e colaboradores (2006) investigaram valores que subestimaram a gordura corporal relativa quando comparado ao método de referência, em 2,40% a 6,60% quando utilizaram as equações de Durnin e Wormersley (1974) e Jackson e Pollock (1978).

Assim como, Borgs e colaboradores (2014) comparam o resultado da gordura corporal relativa e observou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,01$) em todas as equações (Durnin e Wormersley, 1974; Guedes, 1985; Jackson e Pollock, 1978) com uma diferença média de 2,05%, com valores mínimo de 1,51% e máximo de 2,53%.

Além disso, Guedes e Rechenchosky (2008) evidenciaram uma diferença média próxima de zero, especialmente entre os homens; porém demonstrou limitada capacidade individual de concordância, apontando limites extremos de confiança entre

-13,5% e 1,0% o que apresentam vieses individuais excepcionalmente elevados entre as equações de Jackson e Pollock (1978), Durnin e Wormersley (1974), Petroski (1995) e Guedes (1985).

Apesar dos estudos comparativos apresentarem similaridade ao estudo em questão em seus objetivos, deve-se levar em consideração as limitações do presente estudo ao qual cabe ressaltar que várias equações foram criadas para populações específicas, vindas de países diferentes e mesmo a equação desenvolvida por Guedes (1985) e Petroski (1995) destinada à população brasileira deve-se ter em conta que foram feitos estudos com indivíduos do sul do Brasil, o presente estudo foi realizado na região Norte, havendo diferenças climáticas, fatores biológicos, além de hábitos alimentares (Perinini e colaboradores, 2005).

Outro fator importante é o método de aferição das dobras cutâneas, entre avaliadores, podendo ocasionar variações no resultado da gordura corporal relativa (Machado, 2008) e equipamentos de mensuração das dobras cutâneas (Borgs e colaboradores, 2014) e conversão de densidade corporal em gordura corporal relativa (Norton e Olds, 1996).

Diante da grande variabilidade dos compartimentos corporais entre as populações, é provável que as estimativas da gordura corporal, obtidas com as equações disponíveis, superestimar ou subestimar os valores reais. Verifica-se, portanto, a necessidade de pesquisas, com o objetivo de avaliar a validade das equações utilizadas na população brasileira quando comparada ao método padrão-ouro e, se constatada a inadequação das mesmas, novas equações deverão ser propostas, uma vez que a ausência dessas informações no presente estudo não permitiu uma análise mais consistente nessa direção.

CONCLUSÃO

Os resultados apresentados evidenciam uma diferença significativa entre as diferentes equações para a estimativa da gordura corporal relativa em universitários para ambos os sexos.

Portanto, sugere-se que ao fazer uma avaliação física, o indivíduo reavaliado pelo mesmo protocolo, para que a variação da gordura corporal relativa seja determinada e

torna-se relevante verificar a especificidade da população a equação foi criada antes de ser utilizada, com objetivo de extrapolar o erro.

REFERÊNCIAS

1-Bi, X.; Loo, Y.T.; Henry, C.J. Body Fat Measurements in Singaporean Adults Using Four Methods. *Nutrients*. Vol. 10. Num. 3. 2018. p. 303.

2-Borgs, J.H.; Ribeiro, R.R.; Da Silva, A.C.; Pegoraro, M.; Santos, K.D.; Minatto, G. Comparação entre diferentes instrumentos e equações preditivas de análise da composição corporal. *Arquivos de Ciências do Esporte*. Vol. 1. Num. 2. 2014. p. 70-74.

3-Brooks, G.A.; Fahey, T.D.; White, T.P.; Baldwin, K.M. *Exercise Physiology Human bioenergetics and its applications*, London: Mayfield. 2000.

4-Conterato, E.V.; Vieira, E.L. Composição corporal em universitários utilizando dobras cutâneas e bioimpedância elétrica: um método comparativo. *Disciplinarum Scientia| Saúde*. Vol. 2. Num. 1. 2016. p. 125-136.

5-Da Silva, T.C.; Silva, M.H.; Medeiros, A.V. Resultados da avaliação de densidade corporal por meio de diferentes protocolos. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 11. Num. 64. 2017. p. 20-25. Disponível em: <<http://www.rbpex.com.br/index.php/rbpex/article/view/1045>>

6-Durnin, J.V.; Womersley, J.V. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*. Vol. 32. Num. 1. 1974. p. 77-97.

7-Dos Santos, M.S.; Gomes, J.S.; Biesek, S. Avaliação do perfil antropométrico e consumo alimentar adolescentes jogadores de futsal. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 9. Num. 53. 2016. p. 463-470. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/573>>

8-Duren, D.L.; Sherwood, R.J.; Czerwinski, S.A.; Lee, M.; Choh, A.C.; Siervogel, R.M.; Chumlea, W.C. Body composition methods: comparisons and interpretation. *Journal of*

Diabetes Science and Technology. Vol. 2. Num. 6. 2008. p. 1139-1146.

9-Faulkner, J.A. *Physiology of swimming and diving*. In H. FALLS. (Ed.) *Exercise physiology*. Baltimore. Academic Press. 1968.

10-Guedes, D.P. Estudo da gordura corporal através da mensuração dos valores de densidade corporal e da espessura de dobras cutâneas em universitários. *Kinesis*. Vol. 1. Num. 2. 1985. p. 183-212.

11-Guedes, D.P.; Rechenchosky, L. Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. *Revista Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano*. Vol. 10. Num. 1. 2008. p. 1-7.

12-Haskell, W.L.; Lee, I.M.; Pate, R.R.; Powell, K.E.; Blair, S.N.; Franklin, B.A.; Macera, C.A.; Heath, G.W.; Thompson, P.D.; Bauman, A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. Vol. 116. Num. 9. 2007. p. 1423-34.

13-Heyward, V. ASEP methods recommendation: body composition assessment. *Journal Exercise Physiology Online*. Vol. 4. Num. 4. 2001. p. 1-12.

14-Jackson, A.S.; Pollock, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. Vol. 40. Num. 3. 1978. p. 497-504.

15-Jackson, A.S.; Pollock, M.L.; Ward, A.N.N. Generalized equations for predicting body density of women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 12. Num. 3. 1980. p. 175-181.

16-Kawada, T. Body mass index and fat mass by skin-fold thickness are good predictors for body fat composition change by dual-energy x-ray absorptiometry in obesity adolescent. *Clinical Nutrition*. Vol. 35. Num. 4. 2016. p. 983.

17-Machado, A.F. Dobras cutâneas: localização e procedimentos. *Motricidade*. Vol. 4. Num. 2, 2008. p. 41-45.

18-Marfell, J.M.; Stewart, A.D.; De Ridder, J.H. International standards for anthropometric assessment. 2012.

Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 57. Num. 4. p. 335-342. 2007.

19-Materko, W. Comparação do resultado da gordura corporal relativa utilizando as equações de Jackson & Pollock entre três e sete dobras cutâneas em mulheres frequentadoras de academia de ginástica. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 11. Num.71. 2017. p. 1006-1012. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1335>>

Endereço para correspondência:
 Prof. Wollner Materko
 Laboratório de Biodinâmica do Movimento Humano, Universidade Federal do Amapá.
 Rod. Juscelino Kubitschek de Oliveira, Km 02
 Jardim Marco Zero, Campus Marco Zero,
 Macapá-AP, Brasil.
 CEP: 68903-419.

20-Materko, W.; Santos, E.L. Predição e validação da gordura corporal relativa baseada em características antropométricas de adultos frequentadores de academia de ginástica. Arquivos em Movimento. Vol. 6. Num. 1. 2010. p. 91-106.

Recebido para publicação em 11/07/2018

Aceito em 20/01/2019

Primeira versão em 27/01/2019

Segunda versão em 07/02/2019

21-Norton, K.; Olds, T. Anthropometrica: A textbook of body measurement for sports and health courses. Sydney: University of New South Wales Press. 1996.

22-Perinini, T.A.; Oliveira, G.L.; Ornellas, J.D.; Oliveira, F.P. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. Revista Brasileira Medicina do Esporte. Vol. 11. Num. 1. 2005. p. 81-85.

23-Petroski, E.L. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Educação Física. Santa Maria-RS. Universidade Federal de Santa Maria. 1995.

24-Rezende, F.A.; Rosado, L.E.; Priore, S.E.; Franceschini, S.D. Aplicabilidade de equações na avaliação da composição corporal da população brasileira. Revista de Nutrição. Vol. 19. Num. 3. 2006. p. 357-367.

25-Siri, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods apud: Brozek, J and Henschel. Techniques for measuring body composition. Washington National Academic of Science. 1961.

26-Schlickmann Frainer, D.E.; Adami, F.; De Vasconcelos, G.; De Assis, F.; Altenburg de Assis M.A.; Calvo, M.; Keropel, R. Padronização e confiabilidade das medidas antropométricas para pesquisa populacional.