

**ADIPOSIDADE RELATIVA EM ADULTOS:
COMPARAÇÃO ENTRE DUAS PADRONIZAÇÕES DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS**

Joaquim Huaina Cintra Andrade¹
Brena Custódio Rodrigues²
Francisco Nataniel Macedo Uchôa³

RESUMO

Objetivo: comparar a adiposidade relativa estimada a partir de variáveis mensuradas com duas diferentes padronizações de medidas antropométricas. **Métodos:** estudo transversal e quantitativo desenvolvido com 36 sujeitos de ambos os sexos e faixa etária de 18 a 35 anos ($23,33 \pm 4,84$) na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. A mensuração das medidas de variáveis antropométricas foi conduzida em conformidade às padronizações do Anthropometric Standardization Reference Manual (Lohman, Roche e Martorell) e International Standards for Anthropometric Assessment (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones). Estimou-se a densidade corporal utilizando as equações de regressão múltipla de Petroski, correspondendo ao sexo. O valor obtido foi transformado em adiposidade relativa mediante a equação de Siri. Aplicou-se estatística descritiva. Foi utilizado o teste t de Student com valor significativo $p < 0,05$ e o teste pareado com cálculo do tamanho do efeito. **Resultados:** no sexo feminino, apenas a dobra cutânea subescapular apresentou valor médio superior ($p=0,02$) para a padronização de Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones. Independente do sexo, não foi observada diferença estatisticamente significativa na densidade corporal e adiposidade relativa ao compará-las com as padronizações investigadas. **Conclusão:** em adultos fisicamente ativos de ambos os sexos, não houve diferença com significância nos valores relativos de adiposidade, estimados a partir de variáveis mensuradas com duas diferentes padronizações de medidas antropométricas.

Palavras-chave: Antropometria. Dobras cutâneas. Adiposidade. Composição corporal.

1-Programa de pós-graduação lato-sensu em Ciência do Treinamento de Força, Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza-CE, Brasil.

2-Programa de pós-graduação stricto sensu em Saúde Pública, Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza-CE, Brasil.

ABSTRACT

Relative adiposity in adults: comparison between two standardization of anthropometric measurements

Objective: to compare the relative adiposity estimated from variables measured with two different standardizations of anthropometric measurements. **Methods:** a cross-sectional and quantitative study developed with 36 subjects of both genders, with ages from 18 to 35 years (23.33 ± 4.84) and regular performers of physical activities at a gym in the city of Fortaleza, Ceará, Brazil. The measurements of anthropometric variables were carried out in accordance with the technical standardization of the Anthropometric Standardization Reference Manual (Lohman, Roche and Martorell) and International Standards for Anthropometric Assessment (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal and Marfell-Jones) Body density was estimated using Petroski's multiple regression equations, corresponding to gender. The obtained value was transformed into relative adiposity by means of the Siri equation. Descriptive statistics were used. The Student's t-test was used with a significant value of $p < 0.05$ and the paired test with effect size calculation. **Results:** in females, only the subscapular skin fold showed a higher mean value ($p=0.02$) for Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal and Marfell-Jones standardization. Regardless of gender, no statistically significant difference was observed in body density and adiposity relative to comparing them with the standards investigated. **Conclusion:** in physically active adults of both genders, there was no difference with significance in the relative values adiposity, estimated from variables measured with two different standardizations of anthropometric measurements.

Key words: Anthropometry. Skinfold thickness. Adiposity. Body composition.

3-Programa de pós-graduação stricto sensu em Ciências do Desporto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal.

INTRODUÇÃO

A antropometria viabiliza a estimativa dos caracteres mensuráveis da proporção e composição humana (Silva e colaboradores, 2011).

A preconização em cenário clínico ou esportivo deve-se ao baixo custo dos equipamentos, aplicabilidade não invasiva em quantidade elevada de sujeitos e, principalmente, pela significativa relação com métodos indiretos de referência, em exemplo, a hidrodensitometria e a absorciometria de raios-x de dupla energia (Aragon e colaboradores, 2015).

A literatura científica disponibiliza, mediante variáveis antropométricas, equações de regressão múltipla desenvolvidas e validadas para estimar a densidade ou adiposidade corporal em população brasileira de adolescentes (Ripka, Ulbricht e Gewehr, 2017), universitários (Guedes, 1985), adultos (Petroski, 1995), atletas futebolistas (Novack e colaboradores, 2014) e idosos (Rech, Santos e Silva, 2008).

O uso das equações de regressão é dependente da similaridade entre a população-amostra do estudo referência e a população-alvo da intervenção (Norton, 2005).

Segundo Okano e colaboradores (2008), em adultos saudáveis, as equações de Petroski (1995) são amplamente empregadas.

As razões são fundamentadas pelo delineamento metodológico com representativa amostra populacional de adultos brasileiros com características morfológicas e demográficas heterogêneas. Além disso, a disponibilidade de modelos matemáticos com somatórios pares de dobras cutâneas, favorece a avaliação da topografia adiposa com estratificação equivalente entre as regiões e direcionamentos anatômicos.

Enfatiza-se que sete dobras cutâneas, inseridas na estrutura de seis equações para o sexo masculino e quatro para o sexo feminino, são descritas nas padronizações de medidas antropométricas de Lohman, Roche e Martorell (1991) e Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones (2019), consideradas as mais utilizadas em ciências da saúde e do esporte nas últimas três décadas.

Entretanto, com a expressiva reprodução da padronização de medidas antropométricas proposto pela International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), no Brasil desde 2008, impulsionada pela acreditação técnica

de antropometristas, gerou-se um questionamento recorrente sobre a hipótese em obter valores errôneos, sub ou superestimados de densidade corporal e/ou adiposidade relativa, ao empregar medidas de variáveis antropométricas mensuradas diferentemente do critério adotado no estudo referência que propõe a equação de regressão elegida.

Logo, considerando a necessidade de redução em erros sistemáticos, na estimativa dos componentes teciduais, o presente estudo objetivou comparar a adiposidade relativa estimada a partir de variáveis mensuradas com duas diferentes padronizações de medidas antropométricas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Estudo transversal e quantitativo desenvolvido no período noturno em um centro de treinamento individualizado na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil. A amostra não probabilística foi composta por 36 sujeitos de ambos os sexos, faixa etária de 18 a 35 anos e executantes regulares em treinamento de força.

Foram excluídos os sujeitos obesos e hiperidróticos. Cada voluntário assinou um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo foi aprovado no Comitê de Ética da Universidade Estadual do Ceará com o parecer de número: 2.490.900.

Procedimentos

Foi mensurada a medida da massa corporal usando uma balança eletrônica (Toledo®, Brasil), estatura utilizando um estadiômetro (Sanny®, Brasil) e as dobras cutâneas do tríceps (TR), subescapular (SB), cristilíaca (CI) e panturrilha média (PM) usando um plicômetro Cescorf Inovare (Cescorf®, Brasil) com resolução de 1 mm e pressão constante de ± 10 g/mm². Utilizou-se uma trena antropométrica (Cescorf®, Brasil) como recurso auxiliar na identificação e demarcação dos sítios. Destaca-se que as espessuras de dobras cutâneas foram mensuradas conforme a duas padronizações:

1) Anthropometric Standardization Reference Manual (Lohman, Roche e Martorell, 1991), utilizada originalmente no estudo de Petroski (1995): a) TR: face posterior do braço no ponto médio entre a

projeção lateral do processo acromial e a margem inferior do olécrano da ulna; b) SB: imediatamente abaixo do ângulo inferior da escápula projetada lateral e obliquamente em um ângulo de 45°; c) CI: imediatamente acima da crista ilíaca superior no eixo longitudinal do corpo orientada obliquamente; d) PM: face medial da panturrilha no nível do perímetro máximo.

2) International Standards for Anthropometric Assessment (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones, 2019), reconhecida atualmente como referência: a) TR: face posterior do braço no ponto médio entre a projeção lateral do processo acromial e a borda superior da cabeça do rádio; b) SB: dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula projetada lateral e obliquamente em um ângulo de 45°; c) CI: imediatamente acima da crista ilíaca no eixo longitudinal do corpo orientada quase horizontalmente; d) PM: face medial da panturrilha no nível do perímetro máximo.

As etapas de coleta foram conduzidas em cenários ambientais e operacionais idênticos.

Empregou-se intervalo de 10 minutos entre a adoção das padronizações de medidas antropométricas. O viés de influência inter-avaliadores, foi reduzido ao executar a coleta das variáveis com único antropometrista experiente.

A confiabilidade das medidas de dobras cutâneas foi obtida por meio do cálculo de erro técnico de medida (ETM) relativo intra-avaliador (Perini e colaboradores, 2005). Obtiveram-se valores de 0,86 a 1,55% para a padronização de Lohman, Roche e Martorell (1991) e de 0,94 a 1,33% para a padronização de Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones (2019), os quais, são considerados valores adequados.

A partir das variáveis mensuradas com cada padronização de medidas antropométricas, estimou-se a densidade corporal utilizando equações de regressão proposto por Petroski (1995), correspondente ao sexo (Tabela 1), justificadas pela praticidade, elevado coeficiente de determinação e baixo erro de estimativa. O valor obtido foi convertido em adiposidade relativa mediante a equação de Siri (1961).

Tabela 1 - Equações de regressão múltipla para estimar a densidade corporal.

Petroski (1995)
Homens (18-51 anos)
$D = 1,10726862 - 0,00081201 (\sum 4DC) + 0,00000212 (\sum 4DC)^2 - 0,00041761 (ID)$
Mulheres (18-66 anos)
$D = 1,02902361 - 0,00067159 (\sum 4DC) + 0,00000242 (\sum 4DC)^2 - 0,0002073 (ID) - 0,00056009 (MC) + 0,00054649 (E)$

Legenda: D = densidade corporal; DC = dobras cutâneas; $\sum 4DC$ = somatório de dobras cutâneas (tríceps, subescapular, cristailíaca e panturrilha); ID = idade em anos; MC = massa corporal (kg); E = estatura (cm).

Análise Estatística

Foi testada a normalidade dos dados, por meio de gráficos de histograma, distância entre média e mediana, bem como, valores de assimetria e curtose.

Aplicou-se estatística descritiva. O nível de significância foi estabelecido em $p < 0,05$. O tamanho do efeito calculado foi classificado em valores baixos ($\leq 0,2$), médio ($\leq 0,5$) e elevado ($\leq 0,8$) (Cohen, 1988). Utilizou-se o software STATA® (StataCorp, EUA), versão 13.0.

RESULTADOS

A amostra deste estudo foi composta por 36 sujeitos, sendo 18 do sexo feminino e 18 do sexo masculino. As médias das

variáveis descritivas estão apresentadas na Tabela 2.

Cada indivíduo foi avaliado em todas as variáveis e nenhum missing foi encontrado. O sexo masculino apresentou valores médios superiores aos do sexo feminino referente à massa corporal e estatura ($p < 0,05$).

Além disso, independente do sexo, a amostra foi caracterizada com índice de massa corporal (IMC) inferior a 23 kg/m² sendo, portanto, considerado eutrófico (Tabela 2), em razão da aderência em programas de exercícios físicos e hábitos alimentares adequados.

No sexo feminino, a dobra cutânea subescapular foi a única variável que apresentou valores médios superiores com significância ($p = 0,02$) para a padronização de Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-

Jones (2019) em comparação a de Lohman, Roche e Martorell (1991) (Tabela 3). Contudo, no sexo masculino, não houve diferença estatística para as variáveis de dobras cutâneas (Tabela 4).

Independente do sexo, não foi verificada diferença significativa nos valores de

densidade e adiposidade corporal ao compará-las entre as padronizações de medidas antropométricas investigadas (Tabelas 3 e 4). Devido à ausência de p-valor significativo, o tamanho de efeito na maioria das variáveis foi classificado como baixo.

Tabela 2 - Caracterização descritiva em adultos fisicamente ativos.

	Total (n=36)		Feminino (n=18)		Masculino (n=18)		p valor
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	
Idade (anos)	23,33	±4,84	24,00	±4,89	24,66	±4,91	0,69
Estatura (cm)	166,08	±9,03	159,58	±5,40	172,58	±7,01	<0,01*
Massa corporal (kg)	63,12	±10,83	58,12	±9,41	68,10	±10,01	<0,01*
IMC (kg/m ²)	22,86	±3,15	22,75	±3,01	22,97	±3,37	0,83

Legenda: n = número amostral; dp = desvio-padrão; kg = quilogramas; cm = centímetros; kg/m² = quilogramas por metros ao quadrado; IMC = índice de massa corporal; *p-valor<0,05 no teste t de Student para amostras independentes.

Tabela 3 - Comparação entre as padronizações de medida antropométrica no sexo feminino.

	Lohman e colaboradores		Esparza-Ros e colaboradores		p valor	Cohen D
	Média	DP	Média	DP		
DC Tríceps (mm)	18,75	±5,48	18,86	±5,80	0,61	0,02
DC Subescapular (mm)	15,89	±5,78	16,42	±5,85	0,02*	0,09
DC Cristálica (mm)	22,25	±5,79	21,58	±5,32	0,21	0,12
DC Panturrilha (mm)	17,36	±5,61	17,36	±5,61	NA	NA
∑4DC (mm)	74,25	±19,39	74,22	±19,54	0,96	<0,01
Densidade (g/ml)	1,0417	±0,0104	1,0421	±0,0104	0,30	0,04
Adiposidade (%)	25,21	±4,76	25,20	±4,71	0,90	<0,01

Legenda: dp = desvio padrão; mm = milímetros; ∑ = somatório; DC = dobras cutâneas; g/cm³ = grama por centímetro cúbico; % = percentual; NA = não aplicável (média e desvio padrão iguais, devido a semelhança técnica entre as padronizações de medidas antropométricas; *p-valor<0,05 no teste t de Student para amostras pareadas.

Tabela 4 - Comparação entre as padronizações de medidas antropométricas no sexo masculino.

	Lohman e colaboradores		Esparza-Ros e colaboradores		p valor	Cohen D
	Média	DP	Média	DP		
DC Tríceps (mm)	8,78	±3,94	8,94	±4,09	0,42	0,04
DC Subescapular (mm)	11,44	±4,09	11,69	±4,77	0,36	0,06
DC Cristálica (mm)	14,97	±8,62	14,50	±7,75	0,29	0,06
DC Panturrilha (mm)	6,78	±3,17	6,78	±3,17	NA	NA
∑4DC (mm)	41,97	±17,74	41,91	±17,27	0,92	<0,01
Densidade (g/ml)	1,0673	±0,0110	1,0673	±0,0110	1,00	<0,01
Adiposidade (%)	13,86	±4,81	13,85	±4,81	0,98	<0,01

Legenda: dp = desvio padrão; mm = milímetros; ∑ = somatório; DC = dobras cutâneas; g/cm³ = grama por centímetro cúbico; % = percentual; NA = não aplicável (média e desvio padrão iguais, devido a semelhança técnica entre as padronizações de medidas antropométricas; *p-valor<0,05 no teste t de Student para amostras pareadas.

DISCUSSÃO

A conversão de dobras cutâneas em percentuais de gordura é embasada em hipóteses questionáveis, impossibilitando com exatidão, as estimativas dependentes das suposições biológicas definidas na literatura clássica (Norton, 2005).

Em estudo com análise de cadáveres, foi constatado que duas espessuras idênticas de tecido adiposo são suscetíveis a conter concentrações lipídicas relevantemente diferentes (Clarys e colaboradores, 1987).

Haja vista, considerado as características histofisiológicas dos lipídeos e a especificidade de mensuração in vitro com éter, deve-se rejeitar o termo gordura

(componente químico-molecular) adotando-se tecido adiposo (componente anatômico-tecidual), o que de fato, juntamente com uma camada paralela de pele, está sendo medido com um plicômetro (Clarys, Provyn e Marfell-Jones, 2005).

Os valores de adiposidade relativa identificados neste estudo (Tabela 3 e 4) são inferiores aos relatados em pesquisas com adultos do sexo masculino (Borgs e colaboradores, 2014; Guedes e Rechenchosky, 2008) e semelhantes aos do sexo feminino (Filardo e Leite, 2001).

Deste modo, os resultados observados entre as amostras, são explicados em circunstância das características demográficas e morfológicas, as quais, são fatores de variabilidade para a composição e proporção dos tecidos corporais (Heyward e Stolarczyk, 2000; Clarys, Provyn e Marfell-Jones, 2005).

Elucidando o questionamento do presente estudo, a disposição subcutânea de tecido adiposo não se apresenta uniformemente, portanto, a avaliação da distribuição adiposa é correlativa à mensuração de dobras cutâneas em distintas regiões anatômicas (Martin e colaboradores, 1992).

As propriedades e definições técnico-científicas de mensuração, inerentes às padronizações de medidas antropométricas expostas na literatura, são fundamentais para reduzir a incidência de erro sistemático em medidas repetidas (Hume e Marfell-Jones, 2008).

O sítio de localização demonstrou ser uma relevante fonte de erro técnico em dobras cutâneas (Hume e Marfell-Jones, 2008; Ruiz, Colly e Hamilton, 1971) e perímetros corporais (Daniell, Olds e Tomkinson, 2010).

Em pesquisa desenvolvida com indivíduos do sexo masculino, identificou-se que a medida da dobra cutânea do tríceps variou significativamente quando a área de superfície do plicômetro foi posicionada a 2,5 centímetros do sítio referência (Ruiz, Colly e Hamilton, 1971).

Semelhantemente, a magnitude de erros derivados da imprecisão dos sítios em oito dobras cutâneas foi investigada, usando uma grade padrão de apenas um centímetro entorno da localização exata definida como critério.

Observaram-se diferenças significativas nos valores absolutos, em milímetros, para 45 (70%) dos direcionamentos periféricos em comparação

ao critério, havendo maior variação na região centripeta, destacando-se as dobras cutâneas cristailíaca (0,28 a 2,12 mm) e abdominal (0,39 a 1,62 mm) (Hume e Marfell-Jones, 2008).

Embora haja divergência relacionada à maioria dos sítios definidos pelas padronizações de Lohman, Roche e Martorell (1991) e Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones (2019), no presente estudo não foi identificada, em ambos os sexos, diferença com significância nas dobras cutâneas investigadas, exceto a subescapular que, no sexo feminino, apresentou disparidade ($p=0,02$) para a padronização de Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones (2019) em comparação a de Lohman, Roche e Martorell (1991) (Tabela 3).

Segundo Martin e colaboradores (1992), o efeito da espessura da pele é mais acentuado na região subescapular com representação de 28,1% da medida total em dobras cutâneas. Portanto, a justificativa do achado no sexo feminino é compreendida, parcialmente, pelo sítio à dois centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula, definido em Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones (2019), ter ocasionado variação na compressibilidade do tecido adiposo exercida pelo plicômetro, os quais, concomitantemente ao dimorfismo sexual (Björntorp, 1991), são evidenciados como fontes biológicas de erros em medidas de dobras cutâneas (Martin e colaboradores, 1985; 1992).

Destaca-se que, em ambos os sexos, houve igualdade nos valores absolutos para a dobra cutânea panturrilha média (Tabelas 3 e 4), atribuída à equivalência do sítio entre as padronizações de medidas antropométricas.

Relevando que o somatório de dobras cutâneas é uma das variáveis preditoras cruciais na estrutura das equações de regressão, neste estudo, ao comparar as padronizações de Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones (2019) e de Lohman, Roche e Martorell (1991), independente do sexo, não foram observadas diferença significativa nos valores absolutos dos somatórios e, de modo consequente, a estimativa da densidade corporal e adiposidade relativa não foi alterada (Tabela 3 e 4).

Configura-se que adotar uma padronização de medidas antropométricas, diferente da utilizada no desenvolvimento das equações de Petroski (1995), parece não ser determinante para a obtenção de valores

relativos e/ou absolutos sub ou superestimados.

Segundo Cyrino e colaboradores (2009), outros fatores são corroborados como causas potenciais, em exemplo, o tipo de plicômetro usado e a equação de regressão selecionada.

A literatura é conclusiva ao enfatizar que as medidas antropométricas são afetadas pela acurácia técnica do antropometrista (Lohman, Roche e Martorell, 1991; Heyward e Stolarczyk, 2000; Hume e Marfell-Jones, 2008; Silva e colaboradores, 2011).

Alguns critérios são imprescindíveis para a obtenção de fidedignidade em medidas de dobras cutâneas: a) localização e marcação exata do sítio; b) aplicação da área de superfície do plicômetro em profundidade mediana e à um centímetro abaixo da intersecção (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones, 2019).

Logo, sugere-se que no sítio, estruturado com linha de referência perpendicularmente delineada na orientação do eixo anatômico, realize-se uma marcação alusiva ao centímetro supracitado. Consequentemente, o adequado posicionamento da área de superfície será reproduzido com exatidão na duplicata ou triplicata de medida.

Convém expor que no século XXI, o International Standards for Anthropometric Assessment (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones, 2019) é consideravelmente referenciado pela comunidade científica internacional e preconizado entre profissionais da saúde e/ou do esporte, devido ao fato de que a partir da primeira publicação (ISAK, 2001), houve revisão e atualização periódica do conteúdo técnico-científico em três edições (Marfell-Jones e colaboradores, 2006; Stewart e colaboradores, 2011; Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal e Marfell-Jones, 2019).

Todavia, a última edição do Anthropometric Standardization Reference Manual (Lohman, Roche e Martorell, 1991) foi publicada há 28 anos favorecendo, portanto, o questionamento da utilização na atualidade, haja vista que, durante o referido período, diversas pesquisas contribuíram para o refinamento da técnica de medida antropométrica.

As limitações do presente estudo são reconhecidas pela ausência das equações de regressão internacionais, tradicionalmente aplicadas em adultos brasileiros, e pelo tamanho amostral não ser representativo da

população investigada que, deste modo, impossibilitam a generalização dos resultados.

Enfatiza-se como ponto forte, a contribuição para a área de cineantropometria ao evidenciar que, para a amostra em estudo, as padronizações de medidas antropométricas investigadas foram intercambiáveis na estimativa da densidade e adiposidade corporal a partir das equações de Petroski (1995) e Siri (1961), respectivamente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que em adultos fisicamente ativos de ambos os sexos, não houve diferença com significância nos valores relativos de adiposidade, estimados a partir de variáveis mensuradas com duas diferentes padronizações de medidas antropométricas.

REFERÊNCIAS

- 1-Aragon, A.A.; Schoenfeld, B.J.; Wildman, R.; Kleiner, S.; Vandusseldorp, T.; Taylor, L.; Earnest, C.P.; Arciero, P.J.; Wilborn, C.; Kalman, D.S.; Stout, J.R.; Willoughby, D.S.; Campbell, B.; Arent, S.M.; Bannock, L.; Smith-Ryan, A.E.; Antonio, J. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 14. Num. 16. 2017.
- 2-Björntorp, P. Hormonal control of regional fat distribution. *Hum Reprod*. Vol. 12. Num. 1. 1997. p.21-25.
- 3-Borgs, J.H.; Ribeiro, R.R.; 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.
- 4-Clarys, J.P.; Martin, A.D.; Drinkwater, D.T.; Marfell-Jones, M.J. The skinfold: myth and reality. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 5. Num. 1. 1987. p.3-33.
- 5-Clarys, J.P.; Provyn, S.; Marfell-Jones, M.J. Cadaver studies and their impact on the understanding of human adiposity. *Ergonomics*. Vol. 48. Num. 11-14. 2005. p. 1445-1461.
- 6-Cohen, J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 1988.

- 7-Cyrino, E.S.; Okano, A.H.; Glaner, M.F.; Romanzini, M.; Gobbo, L.A.; Makoski, A.; Bruna, N.; Melo, J.C.; Tassiet, G.N. Impacto da utilização de diferentes compassos de dobras cutâneas para análise da composição corporal. *Revista Bras Med Esporte*. Vol. 9. Num. 3. 2003. p.145-149.
- 8-Daniell, N.; Olds, T.; Tomkinson, G. The importance of site location for girth measurements. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 28. Num. 7. 2010. p.751-757.
- 9-Esparza-Ros, F.; Vaquero-Cristóbal, R.; Marfell-Jones, M.J. International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Murcia. Spain. 2019.
- 10-Filardo, R.D.; Leite, N. Perfil dos indivíduos que iniciam programas de exercícios em academias, quanto à composição corporal e aos objetivos em relação a faixa etária e sexo. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 7. Num. 2. 2001. p.57-61.
- 11-Guedes, D.P. Estudo da gordura corporal através da mensuração dos valores de densidade corporal e espessura de dobras cutâneas em universitários. Dissertação de Mestrado. Santa Maria-RS. Universidade Federal de Santa Maria. 1985.
- 12-Guedes, D.P.; Rechenchosky, L. Comparação da gordura corporal predita por métodos antropométricos: índice de massa corporal e espessuras de dobras cutâneas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. Vol. 10. Num. 1. 2008. p.1-7.
- 13-Heyward, V.; Stolarczyk, L. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo. Manole. 2000.
- 14-Hume, P.; Marfell-Jones, M. The importance of accurate site location for skinfold measurement. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 26. Num. 12. 2008. p.1333-1340.
- 15-International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). International Standards for Anthropometric Assessment. Adelaide. National Library of Australia. 2001.
- 16-Lohman, T.G.; Roche, A.F.; Martorell, R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics. 1991.
- 17-Marfell-Jones, M.; Olds, T.; Stewart, A.; Carter, L. International standards for anthropometric assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Potchefstroom. South África. 2006.
- 18-Martin, A.D.; Drinkwater, D.T.; Clarys, J.P.; Daniel, M.; Ross, W.D. Effects of skin thickness and skinfold compressibility on skinfold thickness measurement. *Am J Hum Biol*. Vol. 4. 1992. p.453-460.
- 19-Martin, A.D.; Ross, W.D.; Drinkwater, D.T.; Clarys, J.P. Prediction of body-fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. *International Journal of Obesity*. Vol. 9. Num. 1. 1985. p.31-39.
- 20-Norton, K. Estimativas antropométricas de gordura corporal. In: Norton, K.; Olds, T. Antropométrica: um livro sobre medidas corporais para o esporte e cursos da área da saúde. Porto Alegre. Artmed. 2005. p.176.
- 21-Novack, L.F.; Ferreira, G.A.; Coelho, R.L.; Osiecki, R. Novel equations to predict body fat percentage of brazilian professional soccer players: A case study. *Motriz*. Vol. 20. Num. 4. 2014. p.402-407.
- 22-Okano, A.H.; Carvalho, F.O.; Cyrino, E.S.; Gobbo, L.A.; Romanzini, M.; Glaner, M. F.; Reichert, F.F.; Avelar, A. Utilização do adipômetro Cescorf para estimativa da gordura corporal relativa a partir de equações validadas com o adipômetro Lange. *Rev Educ Fís/UEM*. Vol. 9. Num. 3. 2008. p.431-436.
- 23-Perini, T.A.; Oliveira, G.L.; Ornellas, J.S.; Oliveira, F.P. Cálculo do erro técnico de medição em antropometria. *Rev Bras Med do Esporte*. Vol. 11. Num. 1. 2005. p. 81-85.
- 24-Petroski, E.L. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. Tese de Doutorado. Santa Maria-RS. Universidade Federal de Santa Maria. 1995.
- 25-Rech, C.R.; Santos, D.L.; Silva, J.C.N. Desenvolvimento e validação de equações antropométricas para predição da gordura corporal em mulheres de 50 a 75 anos. *Rev. Bras. Cineantropom. Desempenho Hum*. Vol. 8. Num. 1. 2008. p.5-13.

26-Ripka, W.L.; Ulbricht, L.; Gewehr, P. M. Body composition and prediction equations using skinfold thickness for body fat percentage in Southern Brazilian adolescents. PloS One. Vol. 12. Num. 9. 2017. p.1-13.

27-Ruiz, L.; Colly, J.R.T.; Hamilton, P.J.S. Measurement of triceps skinfold thickness: an investigation of sources of variation. British Journal of Preventive and Social Medicine. Vol. 25. 1971. p.165-167.

28-Silva, D.A.S.; Pelegrini, A. Pires-Neto, C.S.; Vieira, M.F.S.; Petroski, E.L. Como melhorar a qualidade das mensurações antropométricas? In: Petroski, E.L. Antropométrica: técnicas e padronizações. São Paulo. 5ª edição. Fontoura. 2011. p.165-172.

29-Siri, W.E. Body composition from fluid space and density: analysis of method in: Brozek J, Henschel A. Techniques for measuring body composition. Washington: National Academy of Sciences. 1961.

30-Stewart, A.; Marfell-Jones, M.; Olds, T.; Ridder, H. International Standards for Anthropometric Assessment. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Lower Hutt, New Zealand. 2011.

E-mails dos autores:

joaquimcintra@hotmail.com

brena_cust@hotmail.com

nataniel14@hotmail.com

Endereço para correspondência:

Joaquim Huaina Cintra Andrade.

Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Educação Física.

Av. Dr. Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, Fortaleza-CE, Brasil.

CEP: 60741-000.

Recebido para publicação em 29/07/2019

Aceito em 31/07/2019