

# MÉTODOS DE OBTENÇÃO DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS CONFIÁVEIS

Luis Paulo de Souza Gomes<sup>1</sup>

Sérgio Prado Leite<sup>2</sup>

Carla Fabiane dos Santos Lemos<sup>3</sup>

Kelvyn Marlon Rodrigues Lessa<sup>4</sup>

Rodrigo de Lucena Pedral<sup>5</sup>

Paula Paraguassú Brandão<sup>6</sup>

Biociências



ISSN IMPRESSO 1980-1785

ISSN ELETRÔNICO 2316-3143

## RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar os procedimentos necessários para obtenção de dados antropométricos confiáveis. Como aspectos técnicos e metodológicos, o trabalho se caracterizou como uma análise qualitativa do conteúdo buscando artigos nas bases de dados do Google Scholar, PubMed e Scielo. Observou-se que um fator bastante importante no processo de obtenção de dados mais confiáveis é o Erro Técnico de Medida (ETM), necessário para qualquer medida antropométrica realizada. Notou-se que há diversos tipos de métodos antropométricos, tendo estes seus próprios parâmetros de avaliações e equações, sendo o método mais utilizado o International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK) pelo fato de ser o mais utilizado para fins acadêmicos, clínicos ou de monitoramento e de intervenções. Conclui-se que é de grande importância a realização de avaliações periódicas dos ETMs intra e inter-avaliador que possam promover a diminuição dos erros e vieses dos avaliadores e que o ISAK é um método muito importante para estimativa corporal pelo fato de resgatar a importância da utilização e padronização das técnicas antropométricas.

## PALAVRAS-CHAVE

Cineantropometria. Avaliação. Padronização.

## ABSTRACT

This study aims to analyze the procedures required to obtain reliable anthropometric data. As technical and methodological aspects, work was characterized as a qualitative analysis of content seeking articles on Google Scholar databases, Pub Med and Scielo. It was observed that a very important factor in the process of obtaining more reliable data is the measure of Technical Error (ETM), required for any anthropometric measurement performed. It was noted that there are several types of anthropometric methods, and these their own parameters evaluations and equations, the most widely used method the International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) because it is the most widely used for academic purposes, clinical or monitoring and intervention. It concludes that it is very important to carry out periodic evaluations of ETM Sintra and inter-rater that can promote the reduction of errors and viseis evaluators and the ISAK is a very important method for body estimated by the fact rescue the importance of use and standardization of anthropometric techniques.

## KEYWORDS

Kinanthropometry. Evaluation. Standardization

## 1 INTRODUÇÃO

A antropometria é um método indireto de avaliação da composição corporal, de rápida e fácil execução, constituindo-se em um importante indicador do estado nutricional do indivíduo (MENEZES e MARUCCI, 2005), podendo também ser utilizado com vasta aplicação científica (SILVA ET AL., 2007).

Desta forma, define-se a antropometria como um termo de origem grega, onde "anthropo" significa "homem" e "metry" "medida", podendo ser usada em várias áreas do conhecimento tais como: performance desportiva; saúde; engenharia e ergonomia (GLANER, 2004; SILVA ET AL., 2007).

No esporte, os fatores antropométricos, assim como os fisiológicos e os nutricionais, são imprescindíveis para o acompanhamento das respostas e adaptações do sistema fisiológico ao treinamento físico, servindo para nortear os ajustes necessários para melhorar o rendimento esportivo (CARTERI, 2009).

Tratando-se da área da saúde, vários estudos revelam associação entre hipertensão arterial e indicadores antropométricos. Dados apontam uma correlação positiva entre índice de massa corporal (IMC) e circunferência abdominal na predição de hipertensão arterial (SARNO, 2007; BARBOSA ET AL., 2009).

Nos estudos relacionados à composição corporal, tornou-se um ponto de estudo importante dentre os pesquisadores pelo fato de especificar as proporções de gordura corporal e massa magra, além de possibilitar estudos epidemiológicos, que abrangem um grande número de indivíduos (HEYWARD; STOLARCZYK, 2000).

De acordo com Perini e outros autores (2005), as medidas antropométricas também são fundamentais nas engenharias, pelo fato de orientar no desenvolvimento de máquinas, ferramentas e utensílios adaptados às características humanas a partir do incremento de projetos ergonômicos.

Nos estudos antropométricos, podem ocorrer inconsistências nas medidas devido às diversidades físicas da população analisada (variabilidade biológica), e variação técnica, sendo que a primeira não pode ser evitada, porém esta última, com treinamento adequado e uso de métodos padronizados, podem ser atenuadas (PERINI ET AL., 2005). Com isso, a alta variabilidade na medida antropométrica é responsável pela maior incidência de erros, tais como: intra-avaliador (cometidos pelo mesmo avaliador) e inter-avaliador (tratando-se de diferentes avaliadores) (MORENO ET AL., 2003; PERINE ET AL., 2005).

Conforme Perine e outros autores (2005) a forma mais habitual de expressar a margem de erro em antropometria é por meio do erro técnico de medição (ETM), que expressa o grau de precisão de um avaliador ou de um grupo de avaliadores ao realizar medidas antropométricas (SILVA ET AL., 2010). Frainer e outros autores (2007), relatam que o ETM é um índice de imprecisão determinado pelo desvio padrão entre medidas repetidas, utilizada para cálculos na variação intra-avaliador e inter-avaliador.

Ainda em relação ao ETM, Perine e outros autores (2005) afirmam que o mesmo permite ainda a estimativa de intervalos de confiança em torno do valor real da medida obtida, que englobam as possíveis variações que não são controláveis.

De acordo com Silva e outros autores (2010), o ETM deveria ser utilizado em todos os projetos de pesquisa que utilizam a avaliação antropométrica como ferramenta, sendo recomendado pelo International Society for the Advancement of Kineanthropometry (ISAK), que padroniza as medidas corporais pelo mundo a mais de 30 anos (LOPES; RIBEIRO, 2014). Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar os procedimentos necessários para obtenção de dados antropométricos confiáveis.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 ERRO TÉCNICO DE MEDIDA (ETM)**

Existem dois tipos de ETM, o intra-avaliador, que permite ao antropometrista verificar o grau de precisão de suas medições em um mesmo ponto anatômico e o

inter-avaliador, permitindo que dois ou mais antropometristas comparem o grau de precisão de suas medições e/ou compara com outros avaliadores, quando a avaliação é realizada na mesma pessoa ou mesmo grupo de pessoas (SILVA ET AL., 2011).

De acordo com Moreno e outros autores (2005), recomenda-se a constante avaliação dos antropometristas, assim como a calibração e aferição dos instrumentos de avaliação durante um estudo populacional. Para se obter o ETM intra e inter-avaliador, deve ser sempre utilizada a mesma unidade de medida (centímetros – cm ou milímetros – mm), e, aplicada a medida feita no mesmo equipamento utilizado, com a população semelhante para padronização da aferição.

Para calcular o ETM deve-se considerar no mínimo 20 medidas feitas em um mesmo momento (PERINI ET AL., 2005; FILHO ET AL., 2007). Após realizar as medidas em um determinado indivíduo, levando em consideração as diferenças entre as mensurações. É necessário a aplicação de uma equação apropriada para obter o ETM intra e inter-avaliador, podendo assim comparar os resultados obtidos pelos avaliadores (ULIJASZEK, 1999).

É importante pontuar que os erros intra e inter-avaliadores se aplicam a qualquer medida em antropometria, como: estatura, massa corporal, perimetria, entre outras (SILVA ET AL., 2011).

## 2.2 CÁLCULOS DO ETM

O ETM pode ser calculado de diversas formas e por muitas equações (SILVA ET AL., 2011). Ulijaszek (1999) enfatiza que se utiliza o mesmo cálculo para determinar o erro intra e inter-avaliador. Conforme Silva e outros autores (2011), por ser um cálculo relativamente fácil, sugere-se a realização do método das diferenças, de Ulijaszek e Kerr (1998) para obtenção do ETM absoluto.

De acordo com Silva e outros autores (2011), para a obtenção do ETM absoluto, segue a primeira equação, onde  $\sum d^2$  seria a soma dos desvios elevado ao quadrado, de forma que o desvio é a diferença da primeira para a segunda medida realizada em um mesmo avaliado.

Equação 1:

Seguindo o método, após a obtenção do ETM absoluto, é realizado o cálculo do ETM relativo, utilizando a segunda equação, sendo ETM o valor obtido por meio da primeira equação e  $\%ETM = \frac{ETM}{\bar{XV}} \times 100$  o valor médio da variação.

Equação 2:

Após obtenção do ETM relativo, é possível comparar o resultado com tabelas de referência para classificação do avaliador. Silva e outros autores (2011) utilizam uma

tabela de valores adaptado a partir de Gore e colaboradores (2000), onde são avaliadas as dobras cutâneas e outras medidas, como: perímetros, diâmetros, estatura, entre outras descritas no Quadro 1.

Quadro 1 – Valores de ETM relativos aceitáveis

Tipo de Análise	Medidas avaliadas	Antropometrista iniciante	Antropometrista intermediário/ avançado
Intra-avaliador	Dobras cutâneas	7,5%	5,0%
	Outras medidas	1,5%	1,0%
Inter-avaliador	Dobras cutâneas	10,0%	7,5%
	Outras medidas	2,0%	1,5%

Fonte: Silva e outros autores, 2011.

### 2.3 CONFIABILIDADE DE MÉTODO

Na antropometria um dos grandes desafios é a obtenção de dados confiáveis para uma boa precisão dos resultados em pesquisa ou na prática profissional. Por meio dos pontos de localização das mensurações, das medidas de dobras cutâneas e também dos procedimentos adotados durante o processo de avaliação, podemos minimizar os erros de medidas, tomando algumas precauções (SILVA ET AL., 2011).

### 2.4 EQUIPAMENTOS PARA A REALIZAÇÃO DA MEDIDA

Para a realização das medidas de dobras cutâneas é necessário um equipamento denominado “compasso de dobras cutâneas”, também chamado de adipômetro ou plicômetro. Deve-se sempre usar o mesmo tipo de instrumento de medida durante toda a coleta de dados, como também optar por um adipômetro de marcas conhecidas e certificadas (Cesorf, Lange, Sanny) e empregá-lo durante toda a coleta de dados antropométricos.

Porém, caso o adipômetro que esteja sendo utilizado na pesquisa apresentar algum defeito ou quebrar durante as medições efetuadas e não haja outro da mesma marca e modelo para substituí-lo, novos dados de precisão e credibilidade devem ser aferidos de um novo aparelho (FONSECA, 1999).

### 2.5 CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Para as medições da coleta de dados, os instrumentos utilizados devem estar devidamente calibrados e checados durante todo o procedimento das coletas. Com relação ao adipômetro, devem ter o pivô calibrado anualmente, e a separação entre as garras deve ser frequentemente verificada e calibrada, no mínimo, a cada seis meses, havendo assim um controle da variabilidade causada pelos instrumentos (FONSECA, 1999; ISAK, 2006)

## 2.6 MÉTODOS ANTROPOMÉTRICOS

O método de DOC, que é a equação a partir da aferição de dobras cutâneas, devido sua fácil utilização e baixo custo comparado com outros meios, são muito utilizados para estimar o percentual de gordura (%GC) em situações de campo e de clínica (MONTEIRO; FILHO, 2002; CABRAL ET AL., 2006).

O método de Pollock (1967) é uma das muitas metodologias que possuem equações preditivas de avaliação da composição corporal que estão disponíveis para medição em dois modelos, sendo de três e de sete dobras cutâneas (MONTEIRO; FILHO, 2002).

Em seu estudo, Pollock & Jackson (1967), com 403 adultos homens com idade variando de 18 a 61 anos, fisicamente ativos, foram testados durante quatro anos, sendo aferidas as medidas do peito, axila, tríceps, subescapular, abdominal, supra-íliaca e coxa, com um calibrador de dobras, e circunferência da cintura, antebraço e densidade do corpo para a mensuração de sua composição corporal.

Neste estudo, foram somadas as medições para uma estimativa mais estável das dobras cutâneas e depois, devido à alta intercorrelação das somas, foram medidos o tórax, abdome e coxa. Foram utilizados modelos para testar se a relação entre corpo e a densidade na soma das dobras cutâneas foi curvilínea após a análise do *Step-down*, que é um teste de poder discriminatório incremental de uma variável dependente depois que os efeitos de outras variáveis dependentes foram levados em conta, envolvendo uma computação estatística F univariada (HAIR ET AL., 2009).

Essa análise serviu para determinar a idade combinada com as medições da circunferência, representando a variância da densidade do corpo e além daquele atribuído ao somatório das dobras cutâneas. Após essa análise, foi verificado que o uso da idade, como uma variável independente, foi responsável pela diferença de interceptação, e eliminou a necessidade de várias equações ajustadas por idades diferentes, sendo esta validada para homens com idade de 18 a 65 anos e mulheres de 18 a 55 anos, utilizando-se variáveis como a idade junto com o somatório de três ou sete dobras (POLLOCK; JACKSON, 1967; MONTEIRO; FILHO, 2002).

De acordo com Rios e outros autores (2010), as fórmulas de densidade corporal são:

Para Homens (g/cc) =  $1,112 - [0,00043499 (ST) + 0,00000055 (ST)^2] - [0,0002882 (idade)]$

Para Mulheres (g/cc) =  $1,097 - [0,00046971 (ST) + 0,00000056 (ST)^2] - [0,00012828 (idade)]$

Sendo, "ST" = soma total das sete dobras cutâneas avaliadas; e "g/cc" = Densidade corporal.

No Brasil, a conhecida "equação de Faulkner", mais utilizada nas décadas de 1970-1980, foi utilizada para estimar o percentual de gordura corporal (G%). A literatura mostra que seu uso continua frequente em academias, caracterização de nadadores de competição de ambos os sexos; avaliação nutricional de triatletas; identificação do perfil adequado de operadores de motosserra; comparação com a impedância bioelétrica; caracterização de culturistas de elite; e, verificação a evolução da capacidade física em atletas profissionais de futebol (NETO; GLANER, 2007). Suas vantagens incluem além da praticidade de ter apenas um avaliador, ser de fácil localização e de avaliação com apenas quatro dobras cutâneas (TIRAPEGUI; ROSSI, 2001).

A Fórmula de Faulkner determina a G% por meio da equação:

$G\% = \Sigma 4 \text{ medidas} \times 0,153 + 5,783$ ; Sendo,  $\Sigma 4$  das medidas = somatório das dobras cutâneas do tríceps, subescapular, supra-iliaca e umbilical) (ROSE ET AL, 1984).

No estudo de Neto e Glaner (2007), há evidências que foi Yuhasz, um pesquisador que em sua tese de doutorado derivou equações para estimar o percentual do peso total que é gordura corporal por meio da medida da gordura subcutânea com o adipômetro, o responsável pelas fórmulas e suas modificações no doutorado de Faulkner, constando que não existe origem da equação de Faulkner e que deve ser chamada de equação de Yuhasz não publicada (np).

Apesar de existirem vários métodos, o mais utilizado nas últimas décadas têm sido a International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). (PORTAO ET AL., 2010). O método de ISAK enfatiza o modo e a periodicidade que a técnica de calibração deve ocorrer para ser devidamente padronizada, como também a importância da identificação correta dos pontos anatômicos.

Esse tipo de método contribui no desenvolvimento da cineantropometria para fins acadêmicos, clínicos ou monitoramento e intervenções, pois abordam elementos enriquecedores na avaliação antropométrica de indivíduos e para coletividades.

## 2.7 PONTOS ANATÔMICOS DAS DOBRAS CUTÂNEAS

Os locais das dobras cutâneas devem ser cuidadosamente identificados, às diferenciações na padronização de determinados locais de medidas das dobras cutâneas como Pollock e Faulkner, são bastante disseminadas, no entanto, o método de ISAK é reconhecido e indicado internacionalmente como referência para todos os pontos anatômicos citados abaixo.



### **2.7.1 Dobra Cutânea Tricipital**

Essa dobra cutânea é destacada com o polegar esquerdo e com o dedo indicador na linha marcada, posteriormente, no ponto acromial radial médio. A dobra vertical é paralela à linha do membro superior.

Vista de lado, a dobra cutânea é formada na superfície mais posterior do braço, em cima do músculo tríceps. O local marcado da dobra cutânea deve ser visível do lado, indicando que este é o ponto mais posterior sobre o tríceps, enquanto mantido na posição anatômico.

Durante as medidas, o braço deve estar relaxado e a articulação do ombro levemente rotada medialmente, com o cotovelo estendido ao lado do corpo.

### **2.7.2 Dobra Cutânea Subescapular**

O indivíduo deve permanecer em pé e ereto com os braços ao longo do corpo. O polegar palpa o ângulo inferior da escápula para localizar sua ponta mais baixa.

A dobra cutânea é destacada com o polegar esquerdo e com o dedo indicador, no local marcado 2 cm ao longo da linha que desce lateral e obliquamente a partir do ponto de referência escapular, num ângulo determinado pela dobra natural da pele.

### **2.7.3 Dobra Cutânea Bicipital**

A dobra cutânea é destacada com o polegar esquerdo e com o dedo indicador na linha acromial radial média, de forma que a dobra esteja posicionada verticalmente, ou seja, paralelo ao eixo longitudinal do braço superior.

O indivíduo se posiciona com o braço relaxado, com a articulação do ombro em leve rotação externa e o cotovelo estendido. A dobra é localizada na face mais anterior do braço direito.

Certifique-se de que o ponto marcado para dobra cutânea do bíceps está na superfície mais anterior do mesmo, visualizando o braço lateralmente, enquanto estiver na posição anatômica. O local marcado da dobra cutânea deve ser visto de lado, provando que esse é o ponto mais anterior.

### **2.7.4 Dobra Cutânea da Crista Ilíaca**

A dobra cutânea é marcada imediatamente acima da crista-íliaca, na linha ílio-axilar. O indivíduo abduz o braço direito horizontalmente ou coloca-o no peito, descansado a



mão direita no ombro esquerdo. Com os dedos alinhados da mão esquerda na crista ilíaca, faça pressão para dentro, de maneira que os dedos rolem sobre a crista ilíaca.

Substitua o polegar esquerdo por esses dedos e reponha o dedo indicador a certa distância, superior ao polegar, de forma a segurar a dobra cutânea a ser medida. A dobra segue ligeiramente para baixo em direção ao plano mediano do corpo.

### **2.7.5 Dobra Cutânea da Supra-Espinal**

Essa dobra é realizada no ponto de intersecção da linha que vai da marca ílio-espinal até a borda axilar anterior com a linha horizontal na altura da borda superior do ílio ao nível do ponto da crista ilíaca.

Isso ocorre cerca de 5-7 cm acima do ílio-espinal, dependendo do tamanho do indivíduo adulto. A dobra pode ser tão pequena quanto 2 cm numa criança. A dobra segue medialmente para baixo em ângulo de aproximadamente 45 graus.

### **2.7.6 Dobra Cutânea Abdominal**

Essa é uma dobra vertical destacada a 5 cm (aproximadamente na linha média do ventre do músculo reto abdominal) do lado direito do ônfalo (ponto médio do umbigo).

É especialmente importante que o examinador faça uma pinçada inicial firme e larga nesse local, já que frequentemente a musculatura subjacente é pouco desenvolvida, resultando na subestimulação da espessura da camada do tecido subcutâneo.

### **2.7.7 Dobra Cutânea da Coxa**

O joelho deste é flexionado em ângulo reto, colocando o pé direito sobre uma caixa ou permanecendo sentado. O local é marcado paralelamente ao longo do eixo do fêmur, no ponto médio da distância entre a dobra inguinal e a margem superior da patela (enquanto a perna está flexionada).

A medida de dobra cutânea pode ser feita enquanto o joelho está flexionado ou com o joelho estendido, repousando sobre uma caixa. Se ainda houver dificuldade, ele ajuda levantando a parte de baixo da coxa para liberar a tensão da pele.

Como último recurso para as pessoas com dobras cutâneas particularmente difíceis de serem destacadas; um assistente pode auxiliar a destacar a dobra, usando as duas mãos, de maneira que fique cerca de 6 cm entre os dedos da mão direita, que destaca a dobra no local anatômico correto, e a mão esquerda, que destaca a dobra distalmente.

É sugerido no método ISAK mais de dois métodos de avaliação da coxa, caso haja dificuldade no método tradicional da aferição, sendo eles:

- Método 1: Pedir auxílio do indivíduo avaliado para levantar com ambas as mãos o lado de baixo da coxa avaliada para aliviar a tensão da pele
- Método 2: O avaliador pede auxílio do indivíduo avaliado para levantar com ambas as mãos o lado de baixo da coxa avaliada. Um auxiliar do avaliador levanta a dobra com ambas as mãos em cerca de 6 centímetros de cada lado da dobra.

Qualquer método de avaliação pode ser realizado com o joelho estendido caso haja dificuldade em obter a dobra.

### **2.7.8 Dobra Cutânea da Panturrilha Medial**

Com o indivíduo sentado ou com o pé sobre uma caixa e com a panturrilha relaxada, a dobra vertical é destacada no lado medial da panturrilha no nível em que a circunferência é maior.

O nível deve ser marcado no lado medial da panturrilha durante esse processo. Faz necessário visualizar o local marcado de frente para garantir se o ponto medial esteja corretamente identificado.

## **2.8 PADRONIZAÇÃO**

Para padronizar a mensuração, devem-se realizar duas ou três medidas para cada variável antropométrica. Esse procedimento é fundamental para evitar erros aleatórios, pois a partir de três medições pode-se obter a média ou mediana, respectivamente (SILVA ET AL., 2011).

Conforme Guedes (2006) especialistas desenvolveram procedimentos para a padronização das técnicas de medidas de espessura das dobras cutâneas, como: medidas sempre pelo lado direito do avaliado; identificar e marcar os pontos anatômicos com lápis dermatográfico; definir o tecido celular subcutâneo das estruturas mais profundas por intermédio do polegar e do dedo indicador da mão esquerda; destacar as dobras cutâneas, colocando o polegar e o dedo indicador, com distância de 8 cm entre si, sobre uma linha perpendicular ao eixo que acompanha a dobra da pele.

Podem, também, padronizar quanto mais espesso for o tecido, maior a distância entre o polegar e o dedo indicador para destacar a dobra; elevar a dobra cutânea por volta de 1 cm acima do ponto de medida; quando estiver efetuando a medida, manter a dobra cutânea elevada; aplicar a borda superior do compasso perpendicular

à dobra cutânea por volta de 1 cm abaixo do ponto exato de reparo; soltar a pressão das hastes do compasso lentamente, aguardando por volta de 2 a 3 segundos para que a leitura da medida seja efetuada.

Silva e outros autores (2011) destacam que é importante realizar duas ou três mensurações para cada medida antropométrica. Esse procedimento é fundamental para evitar erros, pois a partir de três medições pode-se obter a média ou mediana, respectivamente.

### 3 CONCLUSÃO

A antropometria tem sido o método mais comumente utilizado para a avaliação da composição corporal tanto individual quanto coletiva, nos diferentes ciclos de vida por ser um procedimento não invasivo, de baixo custo e 'fácil' operacionalização e padronização.

Pela ampla utilização deste procedimento, sugere-se a realização de avaliações periódicas dos ETMs intra e inter-avaliador que possam promover a diminuição dos erros (ou vieses) de medição das variáveis antropométricas. O método de cálculo do ETM apresentado enfatiza o controle de qualidade das medidas realizadas pelos antropometristas treinados.

Desta forma, a metodologia proposta pela ISAK resgata a importância da utilização e padronização de técnicas antropométricas, mostrando ser um método importante para as estimativas de composição corporal, baseadas no fracionamento do corpo humano em cinco componentes (massa epitelial, massa adiposa, massa muscular, massa óssea e visceral).

### REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. S.; SCALA, L. C. N.; FERREIRA, M. G. Associação entre marcadores antropométricos de adiposidade corporal e hipertensão arterial na população adulta de Cuiabá, Mato Grosso. **Rev. Bras. Epidemiol**, v.12, n.2, 2009. p.237-247.

CABRAL, C. A. *et al.* Diagnóstico do estado nutricional dos atletas da Equipe Olímpica Permanente de Levantamento de Peso do Comitê Olímpico Brasileiro (COB). **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.12, n.6, 2006. p.345-350.

CARTERI, K. B. R. Perfil antropométrico e fisiológico de jogadores de rugby. **X Salão de Iniciação Científica** – PUCRS, 2009.

FILHO, A. O. *et al.* Variabilidade intra-avaliador e inter-avaliador de medidas antropométricas. **Acta Scientiarum**. Health Sciences, v.29, n.1, 2007. p.1-5.

FRAINER, D. E. S.; ADAMI, F.; VASCONCELOS, F. A. G.; ASSIS, M. A. A.; CALVO, M. C. M.; KERPEL, R. Padronização e confiabilidade das medidas antropométricas para pesquisa populacional. **Archivos Latino americanos de Nutricion**, v.57, n.4, 2007.

GLANER, F. M. Tópicos especiais em antropometria. **R. Min. Educ. Fis.**, Viçosa, v.12, n.2, 2004. p.143-158.

GUEDES, D. P.; RECHENCHOSKY, L. Comparação da Gordura Corporal Predita por Métodos Antropométricos: Índice de Massa Corporal e Dobras Cutâneas. **Revista Brasileira de Antropometria e Desenvolvimento Humano**. 10 (1), 2008. p.1-7.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise Multivariada de Dados**. 6.ed. Porto Alegre: Bookman. 2009.

HEYWARD, V. H.; STOLARCZYK, L. M. **Avaliação da composição corporal aplicada**. São Paulo: Manole, 2000.

JACKSON, S. A.; POLLOCK, M. L. Generalized equations for predicting body density of men. **Br. J. Nufr.**, v.40, 1978. p.497.

LOPES, L. A.; RIBEIRO, S. G. **Antropometria aplicada à saúde e ao desempenho esportivo**: uma abordagem a partir da metodologia Isak. Rio de Janeiro: Rubio, 2014.

MARFELL-JONES, M.; OLDS, T.; STEWART, A.; CASTER, L. **International standards for anthropometric assessment**. ISAK: Potchefstroom, South Africa, 2006.

MENEZES, T. N.; MARUCCI, M. F. N. Antropometria de idosos residentes em instituições geriátricas, Fortaleza, CE. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v.39, n.2, abril, 2005. p.169-75.

MORENO, L. A.; JOYANES, M.; MESANA, M. I.; GINZÁLES-GROSS, M.; GIL, C. M.; SARRIA, A.; et al. Harmonization of Anthropometric Measurements for a Multicenter Nutrition Survey in Spanish Adolescents. **Nutrition**, 19 (6), 2003. p.481-486.

NETO, P. S. C.; GLANER, F. M. Equação de faulkner" para predizer a gordura corporal: o fim de um mito. **Revista Brasileira de Cineantropometria**. Desempenho Hum., 9(2):207-213, 2007.

NORTON, K.; OLDS, T. **Antropométrica**: um livro sobre medidas corporais para o esporte e cursos da área da saúde. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PELOZIN, F. F. Q. M. et al. **Comparação antropométrica entre atletas de handebol da ufsc com atletas de alto nível e seleção brasileira**. UFSC, 2008.

PERINI, T. A. OLIVEIRA. G. L.; ORNELAS, J. S.; OLIVEIRA, F. P. Cálculo de medição em antropometria. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v.11, n.1, jan./fev. 2005.

PORTAO, J. *et al.* Valoración de la grasa corporal en jóvenes físicamente activos: antropometría vs bioimpedância. **Nutr. Hosp.**, v.24, n.5, 2009. p.529-534.

RIOS, G. D. *et al.* Comparação de diferentes métodos de estimativa do percentual de gordura em estudantes universitários. **Revista Mineira de Ciências da Saúde**. Patos de Minas: UNIPAM, (2):21 - 27, 2010.

ROSE E. H.; PIGATTO E.; ROSE, R. C. F. **Cineantropometria, educação física e treinamento desportivo**. Rio de Janeiro: MEC/FAE; 1984.

SARNO, F.; MONTEIRO, A. C. Importância relativa do Índice de Massa Corporal e da circunferência abdominal na predição da hipertensão arterial. **Rev Saúde Pública**, 41(5):788-796, 2007.

SILVA, D. A. S.; PELEGRINI, A.; NETO, C. S. P.; PEROSKI, E. L. O antropometrista na busca de dados mais confiáveis. **Rev. Brasileira Cineantropometria Desempenho Humano**, 2011.

SILVA, I. A.; AÑEZ, R. C. Níveis de aptidão física e perfil antropométrico dos árbitros de elite do Paraná credenciados pela Confederação Brasileira de Futebol (CBF). **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v.3, n.3, 2003. p.18-26.

SILVA, J. C. P.; MARTINS, A. P.; SOARES, J. M. R.; LEITE, M. K.; P ASCHOARELLI, L. C. e BOUERI, J. J. Antropometria: uma visão histórica e sua importância para o Design. **Revista Assentamentos Humanos**, v.9, n.1, Marília, p.9-16, 2007.

TIRAPEGUI, J.; ROSSI, L. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em desportistas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas; Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v.37, n.2, maio/ago. 2001.

---

**Data do recebimento:** 01 de Agosto de 2015

**Data da avaliação:** 14 de Agosto de 2015

**Data de aceite:** 15 de Agosto de 2015.

---

1. Mestrado em Nutrição Humana pela Universidade Federal de Alagoas. Graduado em Educação Física pela Universidade Tiradentes. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/Unit/CNPq) E-mail: siulpaulo@yahoo.com.br
2. Graduado em Educação Física Licenciatura e Bacharelado pela Universidade Tiradentes. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/Unit/CNPq). E-mail: spleite93@hotmail.com
3. Acadêmica do Curso de Licenciatura em Educação Física pela Universidade Tiradentes. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/Unit/CNPq). Monitora da disciplina de Cineantropometria. E-mail: carla\_fabiane.tec.alimentos@hotmail.com
4. Acadêmico do Curso de Bacharelado em Educação Física pela Universidade Tiradentes. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/Unit/CNPq). E-mail: kelvyn.ed@gmail.com
5. Graduado em Educação Física Licenciatura. Acadêmico do Curso de Bacharelado em Educação Física pela Universidade Tiradentes. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/Unit/CNPq). E-mail: rpl.edf@gmail.com
6. Pós-Doutorado em Biociências pelo Laboratório de Biociências da Motricidade Humana. Doutorado e Mestrado em Ciências pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Especialista em Nutrição Esportiva e Fitness Corporativo pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Graduada em Nutrição pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Membro do Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIHM/UNIRIO/CNPq). E-mail: pb.paula@yahoo.com.br