

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MÉTODOS DE BIOIMPEDANCIA E DOBRAS CUTÂNEAS PARA A MENSURAÇÃO DO PERCENTUAL DE GORDURA EM JOGADORES DE FUTEBOL

ADALBERTO FERREIRA JUNIOR¹

JESSICA SPINARDI¹

EDSON ITARU KAMINAGAKURA²

ALBERTO INÁCIO DA SILVA¹

²Laboratory of Physical Activity and Health – LAFISE, UEPG – Paraná – Brasil

¹Football referee research Group – GPAF, UEPG– Paraná – Brasil

albertoinacio@bol.com.br

INTRODUÇÃO

O futebol profissional está em uma crescente ascensão mundial, e nos últimos anos verificou-se um crescente interesse das ciências biológicas em aprofundar os estudos nas mais diversas áreas dos conhecimentos referentes a essa atividade (REILLY e WILLIAMS, 2003).

A composição corporal é um aspecto importante para o nível de aptidão física de atletas de qualquer modalidade, visto que o excesso de gordura pode diminuir o desempenho do atleta (MARQUES et al. 2000). Além de prejudicar o desempenho esportivo de um atleta, um alto nível de gordura corporal está relacionado à incidência de doenças crônicas degenerativas como diabetes e hipertensão. (DEMINICE e ROSA, 2009).

O conhecimento do perfil corporal dos atletas nos permite diferenciar componentes do organismo, facilitando o conhecimento do perfil corporal de praticantes de atividade física e de atletas. Desta forma, é possível analisar e avaliar as modificações provocadas pelo exercício físico, pela dieta, pelo crescimento e pelo envelhecimento (SILVA e MURA, 2007).

A pesagem hidrostática é um método padrão para a determinação precisa da porcentagem da gordura corporal, porém sua aplicação requer pessoal treinado e colaboração do indivíduo, assim sua aplicação é difícil principalmente em idosos e crianças. Embora esse método possa ser considerado um “padrão ouro” na determinação da composição corporal, é impraticável em locais como academias e consultórios, assim outras técnicas para a determinação da composição corporal são necessárias (GIBSON, 1990).

Entre as técnicas para a determinação da composição corporal, as dobras cutâneas juntamente com a utilização de índices relacionando a massa corporal e à estatura se destacam cada uma com suas vantagens e limitações (BRODIE, 1988). As vantagens no uso dessas técnicas antropométricas são: a relação das medidas antropométricas com a densidade corporal, baixo custo financeiro, facilidade na coleta dos dados, facilidade de encontrar um espaço físico apropriado e por se tratar de um método não invasivo (PETROSKI, 2003).

Um forte aliado atualmente da antropometria é a bioimpedância elétrica (BAUMGARTNER et al., 1988). É um método barato, portátil e seguro na estimativa da composição corporal e totalmente aplicável em estudos de campo (LOBO et al., 1996). A bioimpedância possui um grande potencial quando é usada individualmente ou em combinação com a antropometria, porém se o uso do método for simplista podem ocorrer erros na sua aplicação e validade (ROSSI e TIRAPEGUI, 2001). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi fazer uma análise comparativa dos valores do percentual de gordura corporal, obtidos a partir dos métodos de dobras cutâneas e bioimpedância do tipo bipolar e tetrapolar em jogadores de futebol.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como descritivo de corte transversal de acordo com Gil (1996). Os procedimentos adotados no presente estudo seguem a Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde do Brasil, que trata dos procedimentos de pesquisa em seres humanos. Para realização desse estudo foram selecionados 22 jogadores da categoria junior do clube Operário Ferroviário Esporte Clube, da cidade de Ponta Grossa, Paraná.

Avaliação antropométrica

Foram mensuradas as variáveis antropométricas de massa corporal e estatura de acordo com a descrição de Gordon et al., (1991). Para mensurar a estatura, utilizou-se um estadiômetro com escala de medida em 0,1 cm. O peso corporal total foi mensurado mediante uma balança eletrônica Tanita modelo UM-80, com precisão de 100g.

As dobras cutâneas mensuradas foram as seguintes: trícepal, subescapular, suprailíaca e panturrilha, conforme indicações de Benedetti et al. (2003) utilizando um compasso de pregas cutâneas do tipo Cescorf com precisão 0,1 mm.

Para o cálculo da gordura corporal relativa (%GC) empregou-se a equação de Siri (1961) $\{\%GC = [495/Densidade\ corporal\ (g/ml)] - 450\}$. A densidade corporal (Dens.) foi calculada a partir da utilização do modelo de regressão que utiliza o somatório da espessura de três dobras cutâneas (PETROSKI, 1995). $Den = 1,10726863 - 0,00081201 * (DC\ TR + DC\ SE + DC\ SI + DC\ PM) + 0,00000212 * (DC\ TR + DC\ SE + DC\ SI + DC\ PM)^2 - 0,00041761 * (Idade)$

Bioimpedância.

Antes da realização das avaliações antropométricas e de bioimpedância, foram feitas as seguintes recomendações aos atletas: Evitar o consumo de cafeína e álcool 24 horas antes da avaliação; Não realizar atividade física ou refeição pesada, pelo menos 4 horas antes.

Foi utilizado para a avaliação tetrapolar um aparelho de bioimpedância da marca, *Maltron*, modelo 906 (BIA), cuja colocação dos eletrodos obedeceu às seguintes orientações: pé direito, eletrodo distal na base do dedo médio e o proximal entre os maléolos mediais e laterais; mão direita, eletrodo distal na base do dedo médio e o eletrodo proximal coincidindo com o processo estilóide. Foi observada a distância entre os eletrodos acima de 5 cm e o indivíduo em posição de decúbito dorsal com pé e mão direitos afastados do tronco. Estes procedimentos eram executados com o indivíduo deitado, em decúbito dorsal, em uma maca, sem portar relógio ou qualquer outro objeto metálico. Antes da colocação dos eletrodos na pele dos sujeitos, era feita limpeza dos pontos de contato com algodão embebido em álcool. Os indivíduos ficavam repousando durante cinco minutos antes da tomada de medida.

Por outro lado para a avaliação da porcentagem de gordura pelo método bipolar de bioimpedância utilizou-se uma balança eletrônica *Tanita* modelo UM-80 (BIA). O indivíduo foi instruído para correta colocação dos pés na plataforma base da balança.

Análise estatística

Inicialmente utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, onde foi observada a normalidade dos dados, utilizando-se então a estatística paramétrica. Empregou-se a estatística descritiva, em forma de média e o respectivo desvio padrão. A estatística inferencial utilizada foi o teste "t" para amostras independentes e a análise de variância (ANOVA) modelo inteiramente casualizado, seguido do teste *post-hoc* de Tukey para identificação das diferenças entre os pares de médias estatisticamente significantes. Os dados foram considerados estatisticamente significantes quando a probabilidade da ocorrência de hipótese nula for menor que 0,05 ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição corporal é um aspecto importantíssimo para o nível de aptidão física. Em um esporte como o futebol profissional, sabe-se que o um alto índice de gordura corporal pode diminuir substancialmente o desempenho dos jogadores durante uma partida, o que pode comprometer por conseqüência a competição. Além de diminuir o desempenho pode causar

inúmeras lesões, conclui Reilly et al. (2000). É de extrema importância determinar o perfil físico de esportistas, pois existe uma relação entre forma corporal e desempenho físico.

A preocupação com o percentual de gordura no futebol não se limita apenas aos jogadores, já que na literatura científica começaram a surgir trabalhos científicos descrevendo o perfil morfológico do árbitro (Da SILVA e RODRIGUEZ-AÑEZ, 2003; Da SILVA e NASCIMENTO, 2005; Da SILVA e RODRIGUEZ-AÑEZ, 2008; Da SILVA e RECH, 2008).

No presente estudo observou-se que o percentual de gordura médio em cada metodologia foi de $10,2 \pm 1,4\%$ (BIA Tetrapolar), de $11,5 \pm 2,8\%$ (BIA Bipolar), e de $11,2 \pm 2,3\%$ (Dobras Cutâneas). A análise estatística comparando os métodos através da ANOVA seguida de testes *post-hoc* de Tukey, demonstrou não haver diferenças entre os percentuais de gordura obtidos com as diferentes metodologias ($p=0,1618$), apesar da pequena variação como pode ser observado no gráfico 1.

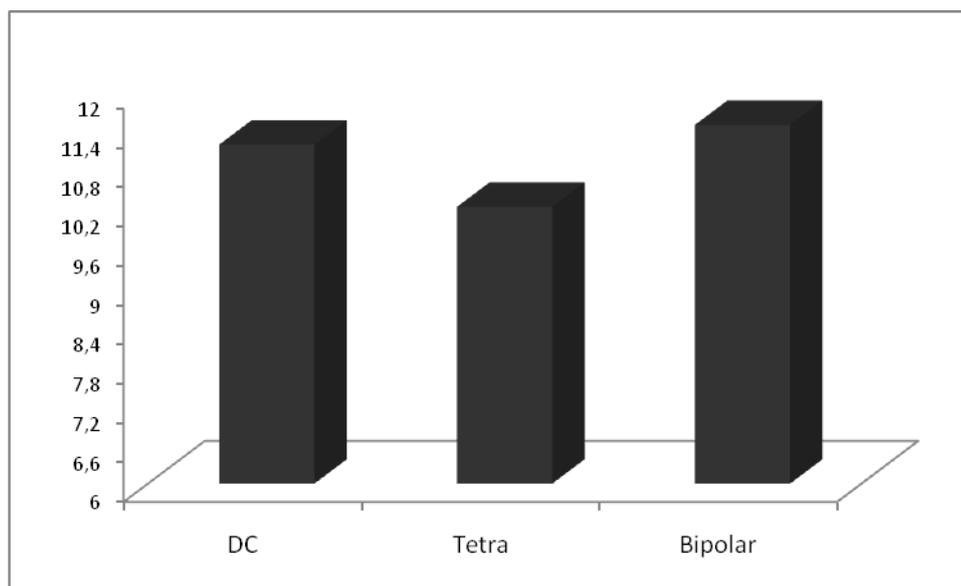


Gráfico 1. Comparação da porcentagem de gordura corporal com as metodologias propostas

Entretanto, em um estudo desenvolvido por Rodrigues et al. (2001) estes relatam ter encontrado diferenças estatisticamente significativas entre os resultados relativos ao percentual de gordura obtido por quatro aparelhos de diferentes modelos de bioimpedância. Além do que, os resultados de todos os aparelhos de bioimpedância, também tiveram os valores estatisticamente significativos quando equiparados aos valores obtidos mediante a mensuração das dobras cutâneas. O valor médio do percentual de gordura corporal obtido pelo aparelho de bioimpedância da mesma marca e modelo deste estudo (*Maltron*, modelo 906) foi de $18,4 \pm 6,3\%$, já o obtido com as dobras cutâneas ($\sum 3$ DC) foi de $12,0 \pm 5,7$. Resultado que contraria os nossos achados.

Em outro estudo que tinha como objetivo compara o percentual de gordura obtido pela técnica de Bioimpedância Bipolar “hand to hand”, diferente da nossa que é “foot to foot” com a técnica de dobras cutâneas, não encontraram diferenças significativas entre os valores de percentual de gordura, já que os valores médios foram de $13,26\%$ para BIA e $12,48\%$ para DC (PETREÇA, 2009). O mesmo ocorreu em uma pesquisa realizada com 219 atletas profissionais do sexo masculino, em fase de pré temporada. Comparando-se BIA e dobras cutâneas, também não houve diferença estatística entre as médias (OSTOJIC, 2006). Entretanto, em um estudo, onde a amostra era composta por 20 desportistas, ao se comparar dois métodos de bioimpedância, sendo eles tetrapolar e bipolar (“foot to foot”) com a equação de Faulkner, encontrou-se diferença significativa nas médias (ROSSI e TIRAPEGUI, 2001).

Segundo Reilly e Duran (2003) os resultados encontrados na literatura variam de entre 6 a 12% para futebolistas, sendo que esta diferença de valores pode ser pelas diversas formas utilizadas para a mensuração da composição corporal, mas especificamente para o percentual de gordura. Destacando que essa variável é de extrema importância para o controle do nível de aptidão atlética do jogador.

Outras pesquisas que corroboram com os valores encontrados nesta pesquisa foi desenvolvida por Burke et al. (2006), a qual mostra que o percentual de massa gorda de futebolistas adultos era de 8,2 a 13%. Já outro estudo realizado na Copa América do Uruguai, com uma amostra de 110 futebolistas, obteve-se valores de percentual de gordura em média de 10.6% ± 2,6% (RIENZI et al. 1998).

CONCLUSÃO

Após análise dos dados pode-se observar que não há diferença estatística entre as metodologias utilizadas para a mensuração da porcentagem de gordura entre jogadores de futebol da categoria junior. Desta forma, a utilização de qualquer uma das metodologias aqui propostas parece ser eficaz para a determinação do percentual de gordura em atletas juniores. Apesar dos resultados serem semelhantes, não há dados que permitam indicar um aparelho em detrimento de outros, pois os resultados da BIA equivaleram-se quanto à estimativa do %G obtido com as dobras cutâneas.

AGRADECIMENTOS

Adalberto Ferreira Junior foi apoiado por uma bolsa do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), Brasil.

REFERENCIAL

- BAUMGARTNER, R., CHUMLEA, W. C., ROCHE, A. F. Bioelectric impedance phase and body composition. *Am. J. Clin. Nutr.* v.48, p.16-23, 1988.
- BENEDETTI, T. R. B. PINHO, R. A. RAMOS, V. M. Dobras cutâneas. In: Petoski EL, organizador. *Antropometria: técnicas e padronizações*. 2ª Ed. Porto Alegre: Palotti, 2003. p. 47-58.
- BRODIE, D. A. Techniques of measurement of body composition: Part I. *Sports Med.* n.5, p11-40, 1988.
- BURKE, L. M. LOUCKS, A. B. BROAD, N. Energy and carbohydrate for training and recovery. *J Sports Sci.* 24(7):675-85. 2006.
- Da SILVA, A. I. RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. 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, nº 3 p.18-26, 2003.
- Da SILVA, A. I. NASCIMENTO, A. J. Composição corporal e aptidão física de árbitros da CBF submetidos à nova ordem de aplicação dos testes físicos da FIFA. *Fitness & performance Journal.* Rio de Janeiro, vol. 4: n. 5, p. 306-312, 2005.
- Da SILVA, A. I. RODRIGUEZ-AÑEZ, C. R. Somatotipo e composição corporal de árbitros e alunos árbitros de futebol. *Revista Brasileira de Futebol.* 01(1): 20-32, 2008.
- Da SILVA, A. I. RECH, C. R. Somatotipo e composição corporal de árbitros e árbitros assistentes da CBF. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho humano.* Florianópolis. v. 10. nº2, 143-146, 2008.
- DEMINICE, R. ROSA, F. T. Pregas cutâneas vs impedância bioelétrica na avaliação da composição corporal de atletas: uma revisão crítica. *Rev Bras. Cineantropom. Desempenho Hum.* v. 11, n. 3, p. 334-340, 2009.
- GIBSON, R. S. *Principles of nutritional assessment*. New York: Oxford University Press, 1990.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1996.
- GORDON, C. C. CHUMLEA, W. C. ROCHE, A. F. Stature, recumbent length, and weight. In LOHMAN, et al. (Ed.). *Anthropometric standardizing reference manual*. Champaign, Illinois:

Human Kinetics Books. 1991, p. 3-8.

LOBO, H. A., BAXTER, Y. C., KISS, M. A. P. D. M., CARAZZATO, J. G., GAGLIARDI, J. F. L., PERROUT, J. L. Estudo comparativo de avaliação da composição corporal pelos métodos antropométrico, bioimpedanciometria e hidrodensitometria em atletas masculinos competitivos de judô. Rev. Bras. Med. Esport., v.2, n.1, p.3-6, 1996.

MARQUES, M. B. HEYWARD, V. PAIVA, C. E. Validação cruzada de equações de bioimpedância em mulheres brasileiras por meio de absorptometria radiológica de dupla energia (DXA). Rev Bras Ciên e Mov. v. 8, n. 4, p. 14-20, 2000.

OSTOJIC, S. M. Estimation of body fat in athletes: skinfolds vs bioelectrical impedance. Journal of Sports Medicine & Physical Fitness. 46(3):442-6, 2006.

PETREÇA, D. R. Comparação dos métodos de bioimpedância 'hand to hand' e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em jogadores de futebol brasileiros. Revista Digital - www.efdeportes.com. Año 13 - Nº 130 - Marzo de 2009. Acesso em 15 ago. 2012.

PETROSKI, E. L. Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a estimativa da densidade corporal em adultos. Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, 1995.

PETOSKI, E. L. organizador. Antropometria: técnicas e padronizações. 2ª Ed. Porto Alegre: Palotti, 2003.

REILLY, T. DURAN, D. Fitness assessment. In: Reilly T, Williams AM, editors. Science and soccer. 2 nd ed. London: Routledge, 2003;21-48.

REILLY, T. WILLIAMS, A. M. Science and soccer. 2nd ed. London: Routledge, 2003

REILLY, T. BANGSBO, J. FRANKS, A. Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer. J Sports Sci. 18:669-83, 2000.

RIENZI, E. MAZZA, J. C. CARTER, J. E. L. REILLY, T. Futbolista sudamericano de elite: morfologia, analisis del juego y performance. Rosario: Biosystem Servicio Educativo, 1998.

RODRIGUES, M. N. SILVA, S. C. MONTEIRO, W. D. FARINATTI, P. T. V. Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. Rev Bras Med Esporte. vol. 7, nº 4 – Jul/Ago, 125-131, 2001.

ROSSI, L; TIRAPGUI, J. Comparação dos métodos de bioimpedância e equação de Faulkner para avaliação da composição corporal em desportistas. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences. 37(2), 2001.

SILVA, S. M. C. S. MURA, J. D. P. Tratado de Alimentação, Nutrição e Dietoterapia. São Paulo, Roca, 2007.

SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. In J. Brozek & A. Henschel (Eds.). Techniques for measuring body composition (p. 233-244). Washington, DC: National Academy of Science. 1961.

Alberto Inácio da Silva

Rua: Sete de setembro, 40 – centro

CEP: 84.010-350 Ponta Grossa – Paraná – Brasil

albertoinacio@bol.com.br