

CONCORDÂNCIA NA PREDIÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE UNIVERSITÁRIOS ENTRE DIFERENTES MÉTODOS DE AVALIAÇÃOMacon Faccioni de Mello¹
Ricelli Endrigo Ruppel da Rocha²**RESUMO**

O objetivo deste estudo foi avaliar a concordância entre bioimpedância elétrica, perímetria e medidas de dobras cutâneas. A amostra foi composta de 25 universitários acadêmicos de educação física com média de 23,46 ± 3,67 anos de idade, IMC 25,58 ± 3,15kg/m², estatura 171,9 ± 7,25cm e MCT 72,93 ± 11,17kg. As estimativas do percentual de gordura foram realizadas através da Bioimpedância (BIA), dobras cutâneas (Guedes e Guedes, 1991) e da perímetria. Para comparar os diferentes métodos foi realizada a análise de variância *one way* (ANOVA), a relação foi determinada pela correlação de *Pearson* e a análise de concordância através do método de Bland-Altman com nível de significância de $p < 0,05$. Em análise conjunta os métodos não diferiram significativamente ($p > 0,05$) e apresentaram boa correlação (0,76 a 0,86). O método de Bland-Altman evidenciou uma diferença significativa entre BIA x PERI e PERI x DOC ($p < 0,001$) e não houve diferença entre os métodos BIA x DOC ($p > 0,05$). A PERI superestimou a estimativa em relação aos outros dois métodos. Houve concordância significativa entre a BIA e DOC com um grande intervalo dos limites de concordância (-6,80 a 4,88%). Podemos concluir que os métodos de BIA e das DOC apresentam concordância e o método da perímetria superestima o percentual de gordura em universitários.

Palavras-chave: Composição Corporal. Universitários. Bioimpedância. Gordura Corporal.

1-Bacharel em Educação Física, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe-UNIARP, Caçador-SC, Brasil.

2-Professor do Departamento de Educação Física, Universidade Alto Vale do Rio do Peixe- UNIARP, Caçador-SC, Brasil

ABSTRACT

Concordance in prediction body composition of university students between different methods of evaluation

The aim this study was to evaluate the concordance between bioimpedance, perimetry and skinfold thickness. Twenty five students of physical education with an average of 23.46 ± 3.67 years old, BMI 25.58 ± 3,15kg/m², height 171.9 ± 7,25cm and total body mass 72.93 ± 11,17kg participated in the study . To estimate of the body fat percentage were measured by bioimpedance (BIA), skinfold thickness (Guedes and Guedes, 1991) and perimetry. To compare the different methods were carried out analysis of variance (ANOVA), the association was determined by Pearson correlation and the concordance by Bland-Altman method with significance level of $p < 0.05$. The variance analysis did not identify significant differences ($p > 0.05$). The correlation between three methods was good (between 0.76 and 0.86). However, the Bland-Altman method, was evidenced a significant difference between bioimpedance x perimetry and perimetry x skinfold thickness ($p < 0.001$), wich didn't occur with bioimpedance x skinfold thickness ($p > 0.05$). The perimetry tended to overestimate the body fat percentage in relation to other two methods. There was a significant concordance between bioimpedance and skinfold thickness with a wide range of limits of concordance (-6.80 to 4.88%). We concluded that bioimpedance and skinfold thickness methods present concordance and the perimetry overestimates the body fat percentage in students of physical education.

Key words: Body Composition. College Students. Bioimpedance. Body Fat.

E-mail:
maiconfaccioni@gmail.com
ricelliendrigo@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A estimativa precisa da composição corporal proporciona um componente importante em um programa de aptidão física para o controle do peso corporal e na manutenção de um alto nível de funcionamento fisiológico, estando relacionada à saúde e qualidade de vida do indivíduo (McArdle e colaboradores, 2003; Novack e colaboradores, 2011).

Um dos principais componentes avaliados na composição corporal é a quantidade de gordura corporal, pois há vasta literatura que relaciona o seu excesso com o risco de desenvolvimento de várias doenças como doença arterial coronariana, hipertensão, acidente vascular cerebral, doença pulmonar obstrutiva crônica, diabetes, artrite e alguns cânceres. No desempenho esportivo a gordura excessiva reduz a aptidão aeróbica e prejudica os movimentos do corpo (Tritschler, 2003).

Atualmente os métodos mais utilizados para prever a quantidade de gordura absoluta e relativa do corpo são os duplamente indiretos por seu baixo custo e melhor aplicação prática, dentre estes a bioimpedância elétrica (BIA) e a antropometria são os mais comumente usados (Guedes; Guedes, 2006).

A bioimpedância elétrica (BIA) é considerada um teste relativamente novo, baseia-se no princípio de que os tecidos biológicos têm diferentes níveis de condutibilidade elétrica, sendo que os tecidos magros são melhores condutores de eletricidade – por sua quantidade de água - do que tecidos gordurosos (Guedes; Guedes, 2006, Tritschler, 2003, Queiroga, 2005).

Apesar de sua praticidade, vários estudos têm questionado a acurácia desta técnica encontrando diferenças estatisticamente significativas para com outros métodos (Buscariolo e colaboradores, 2008, Glaner, Petroski, Pires-Neto, 1997, Deminice; Rosa, 2009, Rodrigues e colaboradores, 2001).

A perimetria (PERI) tem como vantagens principais o baixo custo e a praticidade na coleta dos dados. Segundo Queiroga (2005) as medidas feitas com fita métrica metálica ou tecido não-elástico, fornecem informações bastante precisas acerca da composição corporal.

Por outro lado, Guedes e Guedes (2006) enfatizam a fragilidade destas medidas como forma de predição de gordura corporal, indicando seu uso somente para indivíduos obesos e para verificação da distribuição da gordura regional.

A estimativa por dobras cutâneas (DOC) tem sido o método duplamente indireto mais utilizado. Está baseada no fato de que metade da gordura de um adulto está localizada no tecido subcutâneo (Tritschler, 2003).

Seu erro de estimativa ocasionado pelas equações varia em torno de 5% (Guedes; Guedes, 2006). Tem como principal desvantagem os erros por parte do avaliador.

Todos estes métodos são largamente utilizados por avaliadores, no entanto, pouco se sabe sobre a concordância entre suas estimativas, principalmente em populações específicas.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar a concordância entre os testes de bioimpedância elétrica, perimetria e medidas de dobras cutâneas na predição da gordura corporal em universitários.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra constituiu-se de 25 universitários (Idade= 23,46 ± 3,67 anos; Massa Corporal= 72,93 ± 11,17 kg; Estatura= 171,9 ± 7,25 cm; IMC= 25,58 ± 3,15kg/m²) acadêmicos do curso de Educação Física da UNIARP-Caçador/SC.

Os critérios para participação foram: ser do sexo masculino, não ser atleta, ter idade maior ou igual a 17 anos e menor ou igual 29 anos e, não fazer uso de diuréticos.

Todos os participantes aceitaram ser voluntários mediante assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido, conforme preconiza a resolução nº 196 do Conselho Nacional de Saúde de 10 de Outubro de 1996. Delineamento do Estudo

As avaliações antropométricas, a entrevista para avaliar o nível de atividade física e a composição corporal dos voluntários foram realizados no Laboratório de Saúde e Desempenho Humano da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP) em dois dias diferentes, no período matutino (09:00 hrs – 11:00 hrs).

No primeiro dia os voluntários realizaram a entrevista e logo após coletados os dados antropométricos. No segundo dia foram realizadas as avaliações da composição corporal na seguinte ordem: perimetria, dobras cutâneas e por último a bioimpedância.

Na estimativa da composição corporal foi utilizado o modelo de dois compartimentos que fraciona os componentes em massa gorda e massa magra. Destes componentes, utilizamos a massa gorda relativa (%G) para a análise de concordância.

Avaliação Antropométrica

Para a caracterização da amostra, além da idade, foram mensurados a estatura, a massa corporal total (MCT) e o índice de massa corporal (IMC). As avaliações de peso corporal e estatura foram realizadas em uma balança com estadiômetro (Welmy), precisão de 100g e 0,5 cm, respectivamente, de acordo com os procedimentos propostos por Fernandes Filho (2003).

O Índice de Massa Corporal (IMC) foi avaliado através da equação: $(IMC = \text{Peso [kg]} / \text{estatura [m}^2\text{]})$.

Nível de Atividade Física

O nível de atividade física foi avaliado pelo Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ – International Physical Activity Questionnaire) versão curta, de acordo com os procedimentos de Matsudo e colaboradores (2001).

Avaliação da Composição Corporal

Perimetria

Para mensuração dos perímetros foram seguidas as orientações de Fernandes Filho (2003) medindo-se: braço direito no ponto médio entre o acrômio e o olécrano; abdome na altura da prega umbilical e antebraço direito no ponto de maior massa muscular, ou seja, de maior circunferência. Foram tomadas duas medidas de cada local de forma não consecutiva e a média dos dois foi o escore considerado.

O instrumento de medição foi uma trena antropométrica retrátil de aço (Cescorf®) com precisão de 1mm. Para a estimativa por meio da perimetria utilizou-se a equação de Katch e McArdle (1973). Na conversão da densidade corporal para percentual de gordura

(%G) foi utilizada a equação de Brozek e colaboradores (1963). Para os cálculos foi utilizada a planilha do Microsoft® Office Excel 2010.

Dobras Cutâneas

Para a mensuração das dobras cutâneas foram seguidas as orientações de Guedes e Guedes (2006). Foram tomadas duas medidas não consecutivas no hemitórax direito e quando a diferença foi superior a 10% uma nova medida foi tomada, sendo a média aritmética o escore final utilizado.

A dobra cutânea do abdome foi determinada no sentido paralelo ao eixo longitudinal do corpo, 2cm à direita da cicatriz umbilical. No tríceps o sentido da dobra cutânea também foi paralelo ao eixo longitudinal e o ponto de mensuração foi na metade da distância entre a borda súperolateral do acrômio e o olécrano.

A dobra cutânea supraílica foi mensurada acima da crista-ílica anterossuperior, na altura do prolongamento da linha axilar anterior, destacada no sentido oblíquo.

A densidade corporal foi estimada através da equação de Guedes e Guedes (1991) desenvolvida em universitários. O instrumento usado para medição foi um adipômetro científico (Cescorf®) com precisão de 0,1mm.

Os cálculos foram efetuados em planilha de dados (Microsoft® Office Excel 2010), sendo que para a transformação da densidade corporal (DC) em percentual de gordura (%G) utilizou-se a equação de Brozek e colaboradores (1963).

Bioimpedância

A estimativa da composição corporal por BIA seguiu os procedimentos descritos no manual do aparelho (Omron® HBF306). As principais recomendações do fabricante são: jejum de 2hrs, não realizar o teste após exercício físico ou banho ou sauna, não realizar em ambiente muito quente ou frio.

Além disso, os voluntários foram orientados a não ingerir bebida alcoólica 48hrs antes, não ter usado diuréticos na última semana, não usar qualquer material metálico durante o teste, não fazer atividade física vigorosa nas 24hrs anteriores e ainda, evitar

qualquer situação que alterasse o estado hídrico normal do corpo, tal como beber mais, ou menos, água que o habitual.

O teste consistiu em inserir os dados de idade, estatura, MCT, sexo e nível de atividade física.

Após, o avaliado teve de afastar levemente as pernas, segurar o equipamento conforme orientação do fabricante, e com os braços estendidos em um ângulo de 90° com o tronco foi dado início ao teste, sendo que o resultado do %G era imediatamente informado na tela do aparelho (Omron® Healthcare Inc, 2001). O fabricante não informa as equações utilizadas.

Análise Estatística

Para caracterização da amostra utilizou-se da estatística descritiva através de médias, desvio padrão e frequências.

A hipótese das estimativas dos três métodos serem diferentes foi testada através da Análise de Variância (ANOVA) *one way*.

A fim de indicar uma possível relação entre os métodos de avaliação na estimativa do percentual de gordura (%G) foi realizado o teste de correlação de *Pearson*.

Para analisar a concordância entre os métodos, utilizou-se a metodologia proposta por Bland e Altman, descrita por Hirakata e Comey (2009), os quais afirmam que a correlação mede associação entre duas medidas e não concordância.

Esta metodologia sugere que seja feito um gráfico de dispersão no qual são lançadas as médias dos dois métodos $(X+Y/2)$ na abscissa e a diferença entre eles $(X-Y)$ no eixo da ordenada. É traçada então uma linha central que identifica o viés médio e outras duas linhas a $\pm 1,96s_d$ deste, que definem os limites de concordância.

A hipótese de a diferença ser significativa é feita por um teste *T* de *Student* para amostras pareadas. Todas as análises foram realizadas pelo programa estatístico Graph Pad Prism 5.0 e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a classificação do nível de atividade física da amostra. Os resultados demonstraram que 80% da amostra encontra-se na faixa de classificação "ativo" e "muito ativo" e 20% foram classificados irregularmente ativo e sedentário.

Tabela 1 - Classificação do nível de atividade física da amostra.

Amostra (n=25)	Fa	Fr (%)
Sedentário	1	4
Irregularmente ativo	4	16
Ativo	9	36
Muito ativo	11	44

Legenda: Fa = frequência absoluta. Fr = frequência relativa (%).

Tabela 2 - Percentual de gordura dos métodos duplamente indiretos determinados pela Bioimpedância, perímetria e dobras cutâneas (Média e intervalo de Confiança).

Amostra (n=25)	\bar{X}	95%IC
Bioimpedância (%)	14,62	12,58 - 16,67
Perímetria (%)	17,59	15,53 - 19,65
Dobras cutâneas (%)	15,59	13,70 - 17,47

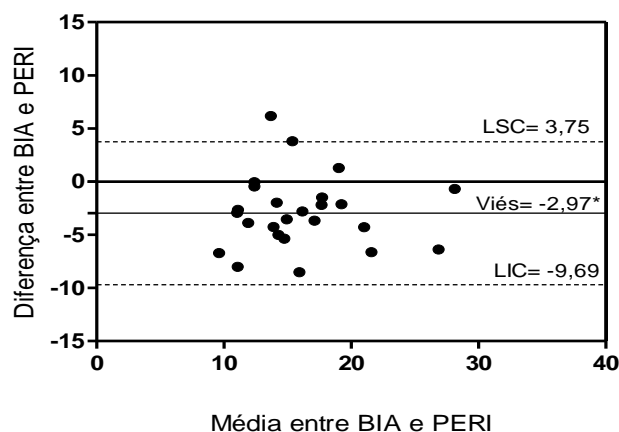
A Tabela 2 apresenta os resultados do percentual de gordura corporal estimada pelos três métodos de avaliação.

A perímetria superestimou o percentual de gordura comparado a

bioimpedância e as dobras cutâneas (17,59 vs 14,62; 17,59 vs 15,59; respectivamente), entretanto, as médias não foram significativamente diferentes entre os três métodos de avaliação ($p > 0,05$).

Quadro 1 - Correlação entre os métodos de estimativa da composição corporal.

	Bioimpedância	Perimetria	Dobras cutâneas
Bio	-	0,76	0,80
Per	0,76	-	0,86
DOC	0,80	0,86	-



Legenda: *Diferença estatisticamente significativa.

Figura 1 - Plotagem de Bland-Altman para os limites de concordância entre BIA e PERI.

O quadro 1 apresenta a correlação entre os diferentes métodos de estimativa da composição corporal.

Os três métodos apresentaram forte correlação entre si, sendo este um pressuposto para haver concordância.

A BIA correlacionou-se melhor com as medidas de DOC do que com a perimetria que, por sua vez, também teve melhor associação com as medidas de DOC.

A figura 1 apresenta a análise de concordância entre a bioimpedância e a perimetria. O teste t pareado demonstrou que existe diferença significativa ($p < 0,001$) entre os dois métodos de estimativa do percentual de gordura.

O limite superior de concordância foi de 3,75% e o limite inferior de concordância - 9,69%, indicando uma tendência de a perimetria superestimar o percentual de gordura em relação à BIA.

Além disso, o limite inferior de concordância mostrou-se demasiadamente elevado. Pode-se inferir que estes métodos não concordaram em suas estimativas.

A figura 2 apresenta a análise entre a BIA e DOC. O teste t pareado não indicou uma

diferença estatística significativa para o viés ($p > 0,05$), que é uma das condições para haver concordância.

Pode-se perceber que apesar do viés médio ser baixo (-0,96%), próximo de zero, e não estatisticamente significativo, os limites de concordância são demasiadamente elevados, indicando que pode haver vieses individuais significantes a nível clínico.

Portanto, apesar das estimativas concordarem, em avaliações individuais as estimativas podem chegar a variar 6,80%G. Se comparada com a média do %G estimada pelos três métodos (15,93%) esta diferença chega próxima da metade.

A figura 3 apresenta a análise de concordância entre a estimativa do %G pela perimetria e pelas dobras cutâneas.

O teste t de amostras emparelhadas indicou uma diferença significativa entre os dois métodos ($p < 0,001$).

Percebemos que o erro médio (viés) é de 2% indicando que a perimetria tende a superestimar o %G em relação às DOC, fato que aconteceu também na comparação com a BIA.

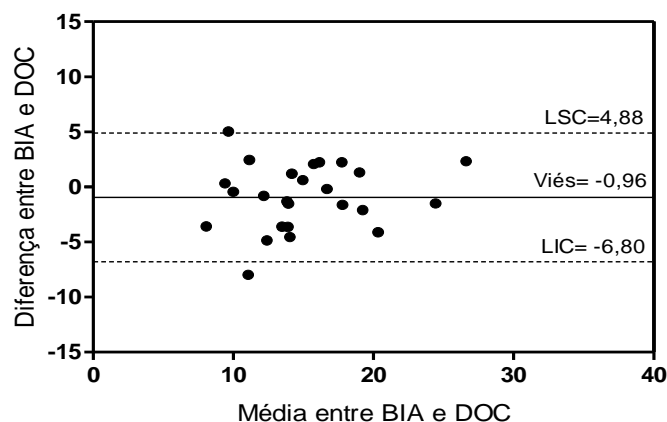
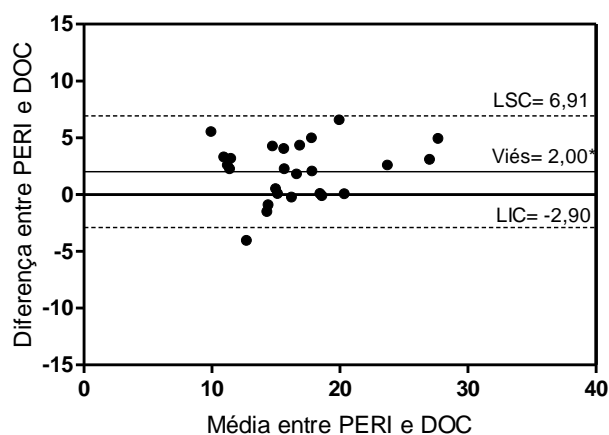


Figura 2 - Plotagem de Bland-Altman para os limites de concordância entre BIA e DOC.



Legenda: *Diferença estatisticamente significativa.

Figura 3 - Plotagem de Bland-Altman para os limites de concordância entre PERI e DOC.

DISCUSSÃO

O principal objetivo da nossa pesquisa foi avaliar se existe concordância entre os três métodos duplamente indiretos na estimativa da gordura corporal entre universitários. Os resultados encontrados demonstraram que existe uma boa correlação entre os diferentes métodos para avaliar a gordura corporal, entretanto, a perimetria (PERI) superestimou a estimativa da gordura corporal comparado com a bioimpedância (BIA) e as dobras cutâneas (DOC). Além disso, somente houve concordância entre a bioimpedância (BIA) com as dobras cutâneas (DOC) para estimar a gordura corporal.

Os motivos da discordância da perimetria com os outros métodos podem ser os mais diversos. Para Guedes (2013), a estimativa da quantidade de gordura pela perimetria tem se mostrado frágil, principalmente pelo fato de que outros tecidos, além do adiposo, são incluídos na medida. Desta forma, indivíduos com uma musculatura bem desenvolvida apresentarão escores maiores, o que levará a uma superestimação do %G.

Em um estudo realizado por Glaner e Rodriguez-Añez (1999a) com militares, comparando a equação da perimetria desenvolvida por Katch e McArdle (1973) com a pesagem hidrostática, verificou-se que a

perimetria subestimou a gordura corporal em quase 2%.

Em nosso estudo a perimetria superestimou em média 2% comparado as dobras cutâneas e 3% comparado a BIA, resultados diferentes ao encontrado no estudo citado anteriormente.

Esta diferença provavelmente está ligada as amostras dos estudos, sendo que o presente estudo foi de jovens universitários fisicamente ativos e o estudo citado foi de militares com treinamento físico sistematizado.

Em outro estudo com 74 homens fisicamente ativos, utilizando a DEXA como critério, Glaner e Rosário (2005) verificaram que a mesma equação não apresentou validade também para esta população.

No entanto, as autoras não desestimam o seu uso visto que não houve diferença estatística entre as estimativas que foram bem próximas (DEXA=16,17 ± 5,76% vs PERI=16,59 ± 4,78%) com um baixo erro constante (0,33%). Além disto, os autores colocam que a perimetria é uma boa alternativa se comparado o valor e a praticidade dos métodos.

Em nossa pesquisa a bioimpedância (BIA) e as dobras cutâneas (DOC) apresentaram amplos limites de concordância (4,88% a -6,80%) e uma fraca capacidade individual de estimativa provavelmente relacionada a BIA (Figura 2).

Rech e Glaner (2011) avaliaram a acurácia da impedância elétrica bipolar de mãos através do aparelho Omron BF300 em 66 homens com idades entre 18 a 33 anos, tendo a DEXA como referência.

O estudo encontrou diferenças significativas e uma tendência da BIA em subestimar o %G, o que também foi evidenciado em nosso estudo, porém com baixa magnitude (viés médio -0,96%).

Em outro estudo realizado por Deurenberg e colaboradores (2001) com uma amostra bem variada, idades entre 18 e 70 anos e IMC entre 17 e 41,9kg/m², tendo como método de referência a DEXA ou a pesagem hidrostática, os resultados demonstraram uma leve, porém significativa tendência de subestimação da BIA bipolar, corroborando com nossos resultados.

Por outro lado, Lintsi e colaboradores (2004), avaliaram militares com idade entre 17 a 18 anos e não encontraram diferença

significativa entre a DEXA e o aparelho de bioimpedância BF306.

É importante salientar que o aparelho de bioimpedância BF 306 utilizado na presente pesquisa foi validado (Deurenberg e colaboradores, 2001) e se apresenta como uma ótima ferramenta para avaliar a gordura corporal em estudos com caráter epidemiológico.

Além disso, a sua reprodutibilidade intra e inter-aparelho foi considerada elevada, sugerindo que podem ser utilizados vários aparelhos em estudos epidemiológicos (Vidal, Paccaud, 2008).

A principal limitação apresentada neste estudo está na impossibilidade de controlar totalmente a correta execução do exigente protocolo da BIA, pois há procedimentos e restrições que chegam a 48hrs antes do teste, o que torna inviável um acompanhamento intensivo dos avaliados.

Todavia, Gonçalves e colaboradores (2013) concluíram em seus estudos comparando vários aparelhos de bioimpedância com e sem protocolo de preparação, que na impossibilidade do seguimento das normas, a BIA pode ser utilizada em estudos populacionais, pois na maioria dos casos obteve valores semelhantes à DEXA (p>0,05).

CONCLUSÃO

As principais conclusões da pesquisa são: Todos os métodos testados apresentaram forte correlação entre si para avaliar a composição corporal; Não houve concordância entre os métodos de bioimpedância e perimetria, como também pelo método de perimetria com as dobras cutâneas; A perimetria superestimou o percentual de gordura dos universitários em relação aos outros métodos e; As medidas de dobras cutâneas e a bioimpedância elétrica apresentaram concordância na estimativa da composição corporal na população estudada.

Por fim, é recomendável que outros estudos sejam conduzidos comparando os métodos apresentados a fim de entender melhor quais os motivos das discordâncias encontradas com a perimetria e da grande variabilidade individual das estimativas de bioimpedância.

REFERÊNCIAS

- 1-Buscariolo, F. F.; Catalani, M. C.; Dias, L. C. G. D.; Navarro, A. M. Comparação Entre os Métodos de Bioimpedância e Antropometria para a Avaliação da Gordura Corporal em Atletas do Time de Futebol Feminino de Botucatu-SP. *Revista Simbiologias*. Botucatu. Vol.1. Núm.1. 2008 p. 122-129.
- 2-Brozek, J; Grande, F.; Anderson, J.T.; Keys, A. Densitometric Analysis Of Body Composition: Revision Of Some Quantitative Assumptions. *Annals New York Academy Sciences*. Núm. 110. 1963. p.113-140.
- 3-Deminice, R.; Rosa, F. T. Pregas Cutâneas Vs Impedância Bioelétrica na Avaliação da Composição Corporal de Atletas: Uma Revisão Crítica. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol.11. Núm. 3. 2009. p. 334-340.
- 4-Deurenberg, P.; Andreoli, A.; Borg, P.; Kukkonen-Harjula, K.; de Lorenzo A.; van Marken Lichtenbelt, W. D.; Testolin, G.; Viganò, R.; Vollaard, N. The Validity Of Predicted Body Fat Percent From Body Mass Index And From Impedance In Samples Of Five European Populations. *European Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 55. Núm. 11. 2001. p.973-979.
- 5-Fernandes Filho, J. A prática da avaliação física. 2ª edição. Shape. 2003.
- 6-Glaner, M. F.; Petroski, É. L.; Pires-Neto, C. S. Comparação de Dois Procedimentos para Predição da Composição Corporal em Atletas Masculinos de Handebol. *Revista Kinesis*. Santa Maria. Núm. 15. 1997. p. 67-73.
- 7-Glaner, M. F.; Rodriguez-Añez, C. R. Validação de Procedimentos Antropométricos para Estimar a Densidade Corporal e Percentual de Gordura em Militares Masculinos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol.1. Núm.1. 1999. p.24-29.
- 8-Glaner, M. F.; Rosário, W. C. Validação Cruzada de Técnicas Antropométricas para a Estimativa da Gordura Corporal em Homens. *Revista efdeportes*. Buenos Aires. ano 10. Núm. 82. 2005.
- 9-Gonçalves, V. S. S.; Faria, E. R.; Franceschini, S. C. C.; Priore, S. C. Capacidade Preditiva de Diferentes Equipamentos de Bioimpedância Elétrica, com e sem Preparo Prévio, na Avaliação de Adolescentes. *Jornal de Pediatria*. Vol. 89. Núm. 6. p.567-74.2013.
- 10-Guedes, D. P. Procedimentos Clínicos Utilizados para Análise da Composição Corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol.15. Núm.1. 2013. p.113-129.
- 11-Guedes, D. P.; Guedes, J. E. R. P. Manual prático para avaliação em educação física. Manole. 2006.
- 12-Guedes, D.P. Proposição de Equações para Predição da Quantidade de Gordura Corporal em Adultos Jovens. *Revista Semina*. Vol. 12. Núm. 2. 1991. p.61-70.
- 13-Hirakata, V. N.; Camey, S. A. Análise de Concordância entre Métodos de Bland-Altman. *Revista Hospital de Clínicas Porto Alegre*. Vol. 29. Núm. 3. 2009. p.261-268.
- 14-Lintsi, M.; Kaarma, H.; Kull, I. Comparison of Hand-To-Hand Bioimpedance and Anthropometry Equations Versus Dual-Energy X-Ray Absorptiometry For The Assessment Of Body Fat Percentage In 17-18-Year-Old Conscripts. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. Vol. 24. 2004. p.85-90.
- 15-McArdle W.D.; Katch, F.I.; Katch; V.L. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. 5ª edição. Guanabara Koogan. 2003.
- 16-Matsudo, S.; Araújo, T.; Matsudo, V.; Andrade, D.; Andrade, E.; Oliveira, L. C.; Braggion, G. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de Validade e Reprodutibilidade no Brasil. *Revista Atividade Física e Saúde*. Vol. 6. Núm. 2. 2001. p.5-18.
- 17-Novack, L.F.; Carignano, L.F.B.; Rodrigues, P.; Salgueirosa, F. Comparação do Percentual de Gordura entre Métodos de Bioimpedância Elétrica-Tetrapolar Vs Bipolar. *FIEP BULLETIN*. 2011.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpfex.com.br

18-Queiroga, M. R. Testes e medidas para avaliação da aptidão física relacionada à saúde em adultos. Guanabara Koogan. 2005.

19-Rech, C.R.; Glaner, M.F. Impedância Bioelétrica Bipolar: Falta Acuracidade para Estimar a Gordura Relativa em Homens. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol. 13. Núm. 2. 2011. p.100-105.

20-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. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol.7. Núm. 4. 2001.

21-Tritschler, K. Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow e McGee. 5ª edição. Manole. 2003.

22-Vidal, P.M.; Paccaud, F. Reproducibility and Within-Day Variability of Body Fat Measurements Using Segmental Bipolar Bioelectrical Impedance In Women. Revista Alimentação Humana. Vol.14. Núm.1. 2008.

Recebido para publicação 20/11/2014

Aceito em 18/03/2015