

Comparação entre percentuais de gordura corporal estimados por bioimpedância bipolar e tetrapolar

Comparison between body fat percentages estimated by bipolar and tetrapolar bioimpedance

NATALINO RT, BARBOZA JD, FERREIRA LS, RODRIGUES AM. Comparação entre percentuais de gordura corporal estimados por bioimpedância bipolar e tetrapolar. **R. bras. Ci. e Mov** 2013;21(3): 88-95.

Rennan T. Natalino¹
Jullyanne da S. Barboza¹
Luciana S. Ferreira²
Alexandra M. Rodrigues¹

¹Universidade de Taubaté

²Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar se os resultados relativos ao percentual de gordura corporal obtidos pelos métodos de bioimpedância bipolar são semelhantes ao método tetrapolar. Foi realizado um estudo transversal, com 88 indivíduos (≥ 18 anos), de ambos os sexos, de Taubaté - SP, definidos por amostragem probabilística não aleatória, os quais foram submetidos aos testes de bioimpedância tetrapolar de corpo inteiro, bipolar para membros superiores (BMS) e bipolar para membros inferiores (BMI), após seguirem os pré-requisitos para a sua realização. Foram obtidos os valores estimados de %GC e classificada sua adequação, por cada aparelho. Calculou-se a sensibilidade, a especificidade e os valores preditivos e traçou-se a curva ROC dos aparelhos de BMI e BMS, tendo como padrão os valores obtidos pela BIA tetrapolar. A idade média dos indivíduos foi $23,36 \pm 5,75$ anos, sendo 88,64% do sexo feminino. As médias de %GC estimadas pelos três aparelhos (BIA tetrapolar=27,22%; BMS=24,96% e BMI=27,82%) para ambos os sexos foram classificadas como adequadas ($<25\%$ para homens e $<35\%$ para mulheres), de acordo com a Organização Mundial de Saúde. Em relação à BIA tetrapolar, a BMS e a BMI apresentaram sensibilidades semelhantes, porém, a BMS foi mais específica do que a BMI. Pela análise das curvas ROC, observou-se maior área sob a curva para BMS. Conclui-se que a bioimpedância para membros superiores apresentou maior eficiência em prever o diagnóstico de gordura corporal adequada e excessiva quando comparada à bioimpedância tetrapolar.

Palavras-chave: Composição Corporal; Impedância Elétrica; Avaliação Nutricional.

ABSTRACT: The objective of the study was to analyze and to compare if the body fat percentage (BF%) estimated by bipolar bioelectrical impedance analyzer (BIA) is similar to the tetrapolar method. This was a cross-sectional study, with 88 subjects (≥ 18 years old) from Taubaté - SP chosen by non-random probability sample, which was submitted to tests of tetrapolar, hand-to-hand and foot-to-foot BIA, after taking the pre-requisites for their performance. Estimated values of %BF were obtained and their adjustment for each instrument was classified. Sensibility, specificity and predictive values were calculated and the ROC curve for the foot-to-foot and hand-to-hand analyzers was done taking the standard values obtained by tetrapolar BIA. The average age of subjects was $23,36 \pm 5,75$ years old, 88,64% were female. The average %BF estimated by instruments (tetrapolar BIA=27,22%; hand-to-hand BIA=24,96% e foot-to-foot BIA=27,82%), for both sex, were classified as appropriate ($<25\%$ for male and 35% for female), according to World Health Organization. In relation to tetrapolar BIA, hand-to-hand and foot-to-foot pretend a similar sensibility. However, hand-to-hand was more specific than foot-to-foot analyzer. Analyzing ROC curves, a bigger area under the curve obtained by hand-to-hand was observed showing greater efficiency to predict body fat when compared with tetrapolar than foot-to-foot analyzer. In conclusion, hand-to-hand bioelectrical impedance had greater efficiency in predicting a diagnosis of ideal and excessive body fat compared to the tetrapolar method.

Key Words: Body Composition; Bioelectrical Impedance; Nutrition Assessment.

Enviado em: 27/02/2013
Aceito em: 08/08/2013

Contato: Rennan Teixeira Natalino - r_natalino@yahoo.com.br

Introdução

A avaliação da composição corporal tem recebido importância cada vez maior devido ao papel dos componentes corporais na saúde humana. Em adultos e idosos, o excesso de adiposidade corporal e sua distribuição centralizada se destacam pela influência no surgimento das doenças crônicas não transmissíveis, principalmente as doenças cardiovasculares¹.

A massa tecidual humana é composta de massa gorda e massa magra, sendo que a primeira é constituída pelo tecido adiposo, formado pela gordura corpórea, e a massa magra, pelo tecido livre de gordura, constituído por proteínas, líquidos intra e extracelulares e conteúdo mineral ósseo. Esta última pode ser obtida extraindo-se a gordura corpórea do peso total do indivíduo².

A análise da composição corporal por meio de analisadores de bioimpedância (BIA) é baseada na condução de uma corrente elétrica que não causa dor, de baixa intensidade, aplicada ao corpo por meio de cabos conectados a eletrodos ou superfícies condutoras, que são colocados em contato com a pele. A impedância, representada pelos valores de reactância e resistência é baixa no tecido magro, onde se encontram principalmente os líquidos intracelulares e eletrólitos e é alta no tecido adiposo³.

Os profissionais da saúde sempre buscam os métodos que sejam mais acurados, de baixo custo e que possam ser aplicáveis à rotina clínica e aos estudos populacionais⁴.

Recentemente, tem sido observado aumento na utilização de analisadores de bioimpedância bipolares para membros superiores (BMS) ou inferiores (BMI), por se tratar de equipamentos de fácil manuseio, relativamente baratos e que fornecem informações rapidamente, sem a necessidade de utilização de eletrodos em locais padronizados³, caso dos analisadores de bioimpedância tetrapolar de corpo inteiro (TCI), nos quais a impedância e a água corporal total são estimadas por meio da passagem da corrente elétrica entre o pé e a mão direita do avaliado, deitado em posição supinada⁵. Nos analisadores de bioimpedância bipolar, a corrente elétrica é transmitida por sensores metálicos que, em contato com as superfícies das mãos ou dos pés, registram a

impedância de diferentes segmentos corporais entre membros inferiores, ou até mesmo entre membros superiores e tronco^{6,7}.

Na literatura⁸⁻¹⁰ encontram-se estudos com resultados favoráveis ao uso do analisador tetrapolar de corpo inteiro, em diversas populações. Tendo em vista o alto custo de tal método, os profissionais da saúde e do esporte se deparam com a necessidade de encontrar métodos alternativos e acessíveis de avaliação da composição corporal e auxílio no diagnóstico de patologias ligadas ao teor de gordura corpórea para a prática clínica. Partindo dessa premissa, este estudo objetivou avaliar se os resultados relativos ao percentual de gordura corporal obtidos pelos métodos de bioimpedância bipolar são semelhantes ao método tetrapolar.

Materiais e Métodos

Delineamento e amostragem

Trata-se de estudo observacional, analítico e transversal, com indivíduos de ambos os sexos, estudantes do Curso de Nutrição da Universidade de Taubaté (UNITAU), SP.

Segundo dados informados da administração da UNITAU, em abril de 2011, o Curso de Nutrição possuía 242 alunos, considerando as turmas do período integral e noturno. Para este estudo foi calculada amostra representativa da população, segundo Triola¹¹, assumindo erro amostral de 10%, compreendendo um mínimo de 71 alunos (29,3%). Os participantes foram esclarecidos sobre as etapas do estudo, segurança e sigilo das informações coletadas e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, respeitando a Resolução nº196/96, de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde e o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da UNITAU (Protocolo 565/10).

Coleta de dados

Os dados para o presente estudo foram coletados por dois dos pesquisadores, alunos do último ano do curso de Nutrição, no Laboratório de Avaliação Nutricional do curso de Nutrição da Universidade de Taubaté. Ambos foram treinados simultaneamente por uma nutricionista

docente da disciplina de Avaliação Nutricional do curso de Nutrição, a qual recebeu treinamento dos próprios fabricantes, conforme o manual de cada aparelho utilizado na pesquisa.

Foram incluídos no estudo todos os indivíduos que aceitaram voluntariamente participar da pesquisa e que atenderam aos seguintes critérios propostos pelo manual do aparelho Biodynamics¹² para a realização da BIA, como a não ingestão de álcool e cafeína (café, chá, chocolate) 24 horas antes do teste, não realização de atividade física intensa e refeição “pesada” 4 horas antes do teste e que não utilizassem medicação diurética.

Para a aferição da estatura foi utilizado estadiômetro fixo, da marca Sanny®, com precisão de 01mm. O indivíduo se posicionou em pé, descalço, com os calcanhares juntos, tríceps sural, glúteo, costas retas e cabeça encostados na parede e os braços estendidos ao lado do corpo, com a cabeça ereta e olhos fixos à frente do horizonte, de acordo com as orientações da Organização Mundial da Saúde¹³.

Para a aferição da massa corporal, o indivíduo se posicionou em pé, no centro da balança, com a massa igualmente distribuída entre os pés, sem sapatos e preferencialmente com roupas leves¹³. Foi utilizada balança eletrônica, da marca Tanita® (modelo 2001W-B e precisão de 100g), na qual também foi estimado o valor de percentual de gordura corporal através de Bioimpedância Bipolar para Membros Inferiores (BMI). Para obtenção de tal valor, o voluntário seguiu as orientações citadas anteriormente para aferição da massa corporal, com a atenção de posicionar seus pés acima dos sensores metálicos.

Em seguida, foi estimado o valor do percentual de gordura corporal por meio do aparelho de Impedância Bioelétrica Bipolar para Membros Superiores (BMS), da marca Omron, modelo HBF – 306, que também requer os dados de peso e estatura. Esses valores foram inseridos no aparelho juntamente com a idade e o gênero dos indivíduos. Depois de inseridos os dados, o voluntário foi posicionado de pé, com os cotovelos estendidos e os braços com flexão de 90 graus em relação ao tronco. Nesta posição, o indivíduo segurou o aparelho, posicionando atentamente a palma das mãos sobre os

sensores metálicos, conforme orientação do fabricante. Após a estimativa do percentual de gordura corporal pelos aparelhos de BIA bipolar, os indivíduos foram submetidos ao teste de bioimpedância tetrapolar (TCI), por meio do aparelho da marca Biodynamics, modelo 310e. Para tanto, os participantes se posicionaram em decúbito dorsal sobre uma maca isolada de condutores elétricos e se mantiveram na posição por 5 minutos, sem portar qualquer objeto ou adorno metálico (brincos, pulseiras, anéis, piercings, etc.). Em seguida, eletrodos emissores foram colocados sobre a superfície da mão e do pé direito, próximos às articulações das falanges do metacarpo e metatarso, respectivamente. Os eletrodos receptores foram colocados no ponto médio entre as proeminências distais do rádio e da ulna do punho direito, e entre o maléolo medial e lateral do tornozelo direito, respectivamente, como descrito por Lukaski et al¹⁴.

Tratamento estatístico

Os valores percentuais de gordura corporal foram analisados por meio dos cálculos de sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo.

Os dados foram tabulados em planilha do programa Excel, versão 2007, e analisados com o auxílio do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 19.0. A relação da sensibilidade e especificidade da BMS e da BMI em comparação à TCI foi apresentada pela curva ROC (*Receiver Operating Characteristics*).

Resultados

Caracterização da população

Foram avaliados 88 indivíduos, sendo 88,64% do sexo feminino, com idade média de 22,93±5,3 anos e 11,36% do sexo masculino, com idade média de 26,8±8,04 anos. A idade mínima da população foi de 18 anos e a idade máxima de 44 anos. A idade não diferiu estatisticamente entre os sexo.

Percentual de gordura corporal

Verifica-se que o percentual de gordura corporal médio da população, quando avaliado pela Bioimpedância

tetrapolar, foi $27,21 \pm 5,96\%$, pela BMI foi de $24,96 \pm 6,88\%$ e pela BMS $27,82 \pm 8,14\%$ (Tabela 1).

Sensibilidade, especificidade e valores preditivos

Analisando a sensibilidade e a especificidade dos aparelhos de BIA bipolar frente à BIA tetrapolar para a análise de gordura corporal, observou-se que a BMS

apresentou maior sensibilidade (80%), especificidade (98,7%), valor preditivo positivo (88,9%) e valor preditivo negativo (97,5%), todos superiores aos valores obtidos pela BMI: sensibilidade = 77,7%, especificidade = 88,6%, valor preditivo positivo = 43,75%, valor preditivo negativo = 97,22%. (Tabela 2).

Tabela 1. Valores mínimos, máximos, médias e desvios-padrão de percentual de gordura corporal (%GC) de universitários, segundo diferentes equipamentos de BIA

Bioimpedância	Sexo						Total (%GC)		
	Feminino (%GC)			Masculino (%GC)			Mín.	Máx.	Média
	Mín.	Máx.	Média	Mín.	Máx.	Média			
Tetrapolar	15,6	40	$28,29 \pm 5$	11,1	33,2	$18,84 \pm 6,49$	11,1	40	$27,22 \pm 5,96$
BMS ¹	13,1	41,1	$25,88 \pm 6,53$	13	30,5	$17,75 \pm 5,3$	13	41,1	$24,96 \pm 6,88$
BMI ²	12	48	$28,4 \pm 7,57$	13	46	$23,3 \pm 11,2$	12	48	$27,82 \pm 8,14$

¹BMS: Bioimpedância de membro superior

²BMI: Bioimpedância de membro inferior

Tabela 2. Distribuição dos universitários, conforme adequação de percentual gordura corporal, analisado pelos métodos de bioimpedância tetrapolar, bipolar de membros inferiores e superiores

	BMI*			Total	BMS**		Total
	%GC***	Excesso	Adequado		Excesso	Adequado	
BIA							
Tetrapolar	Excesso	7	2	9	8	2	10
	Adequado	9	70	79	1	77	78
Total		16	72	88	9	79	88

*BMI=Bioimpedância de membros inferiores BMS**=Bioimpedância de membros superiores; ***%GC=Percentual de Gordura Corporal

Curva ROC

A relação da sensibilidade e especificidade da BMS e da BMI em comparação à TCI está apresentada pela curva ROC, sendo os valores obtidos próximos

entre si: 0,84 (IC95% 0,71-0,97), para BMI, e, 0,89 (IC95% 0,76-1,00), para BMS ($p=0,38$). As figuras 1 e 2 mostram a área obtida sob a curva pelos aparelhos de BMI e BMS, respectivamente.

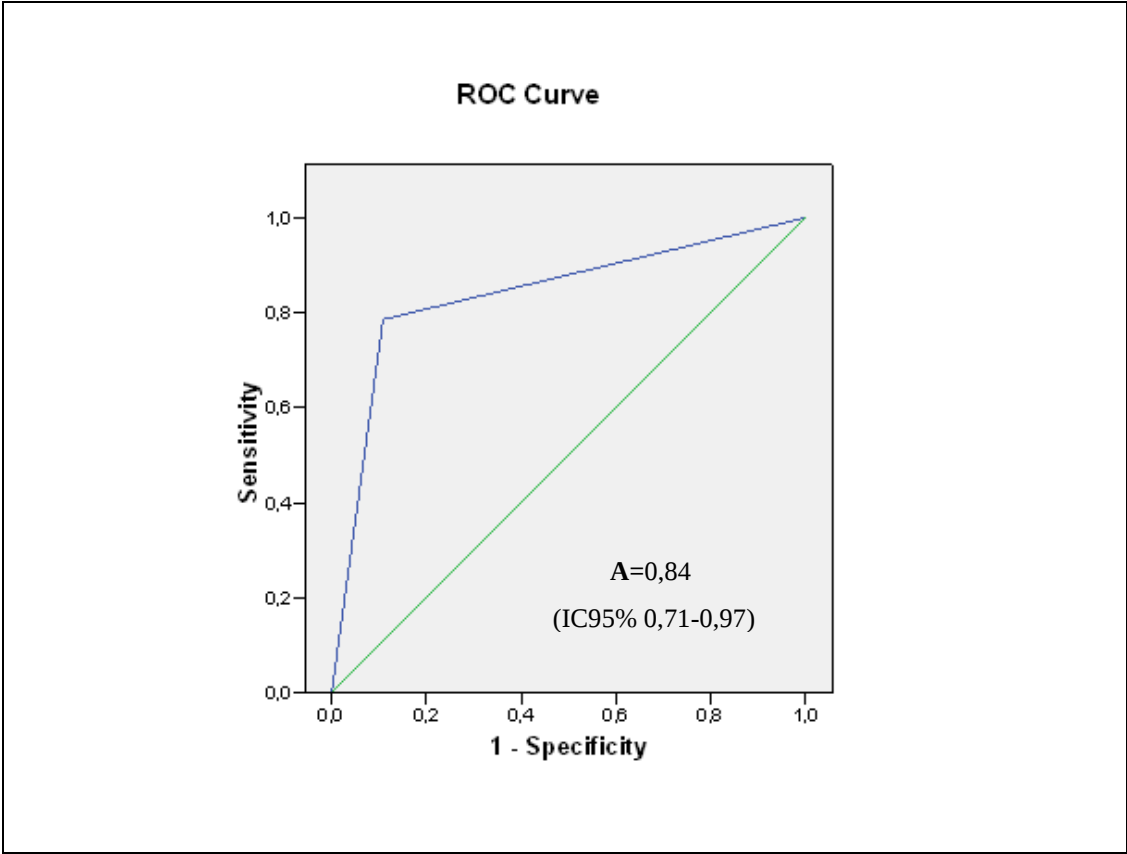


Figura 1. Área sob a curva ROC obtida pelo analisador de BMI

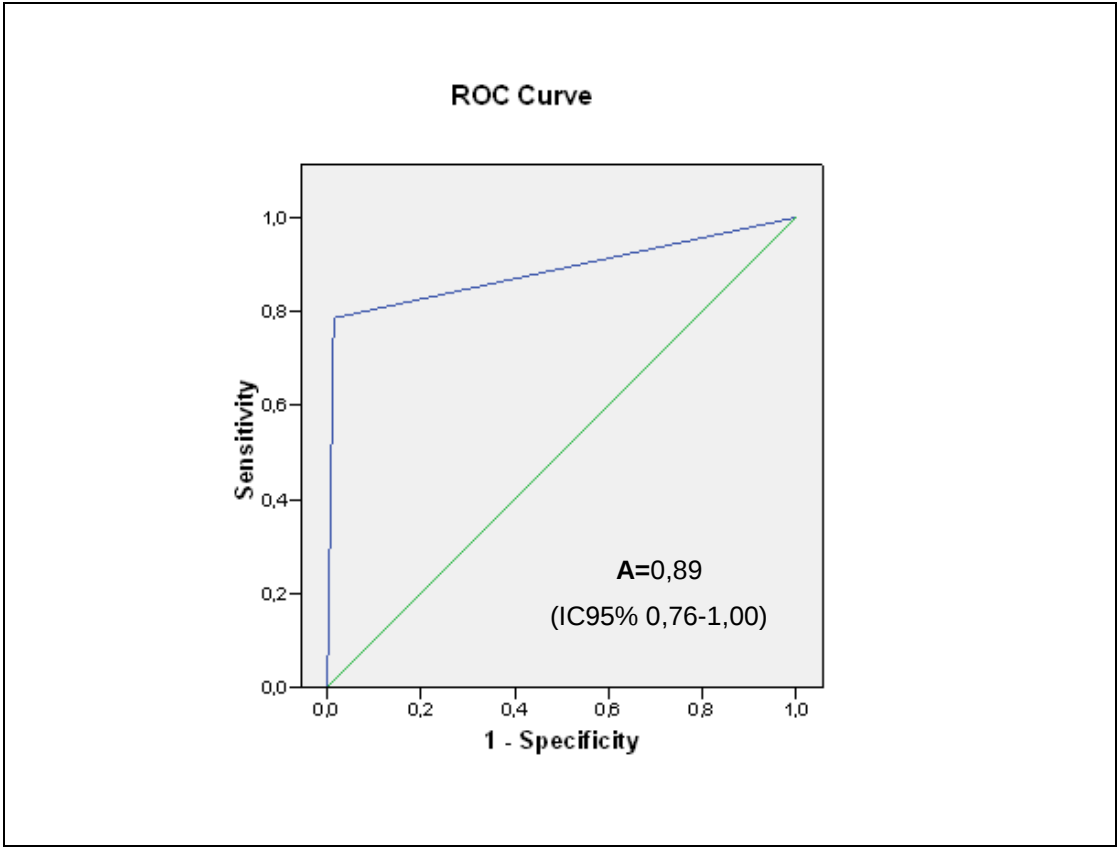


Figura 2. Área sob a curva ROC obtida pelo analisador de BMS

Discussão

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^{15,16}.

Muitos métodos para mensuração da composição corporal, como a pesagem hidrostática, pletismografia e DEXA tornam-se de difícil acesso devido ao alto custo do equipamento. Métodos simples como a BIA e a medida de pregas cutâneas continuam sendo os mais utilizados. A BIA é um método não invasivo e de rápida administração, não necessita de muito treinamento profissional em comparação com outros métodos, possui boa sensibilidade e é um método indolor¹⁷.

Analisando os resultados obtidos quanto à sensibilidade e a especificidade dos aparelhos de BIA bipolar frente à BIA tetrapolar para a análise de gordura corporal, observou-se que a BMS apresentou, numericamente, maior sensibilidade (80%) e especificidade (98,7%) do que a BMI (sensibilidade = 77,7%, especificidade = 88,6%), porém, estatisticamente os dois aparelhos apresentaram a mesma acurácia, demonstrando semelhança de ambos em relação à BIA tetrapolar para diagnosticar indivíduos com %GC adequado.

Os resultados encontrados no presente estudo corroboram o de Jambassi Filho et al.¹⁸, realizado em Londrina /PR, que compararam os %GC de 22 universitários, do sexo masculino, obtidos através da BIA tetrapolar e da BMS, sendo ambos aparelhos dos mesmos modelos que os utilizados na presente pesquisa¹⁸. Já em um estudo realizado por Novack et al.¹⁶, com 18 universitários do curso de Educação Física do sexo masculino, de Curitiba/PR, comparando a BMI e o equipamento tetrapolar, foi encontrada diferenças entre os dois aparelhos ($p < 0,001$), além de verificar que a BMI superestimou significativamente o %GC dos indivíduos, tanto analisando-se a média da amostra, quanto individualmente, chegando a superestimar em até 8% o

%GC dos indivíduos, em comparação ao valor obtido pela tetrapolar¹⁶.

Chouinard et al.¹⁹ em um estudo canadense com 31 mulheres adultas com sobrepeso, não encontraram diferença entre os valores médios de %GC obtidos pelo aparelho de BMI e pela equação de modelo tetra-compartimental de análise de %GC, porém, encontraram diferenças expressivas ao analisar cada indivíduo separadamente, alertando para que os dados da BIA bipolar de membros inferiores devem ser interpretados com cuidado quando analisados individualmente¹⁹. Pateyjohns et al.⁸ em estudo australiano, analisou a composição corporal em 43 indivíduos adultos do sexo masculino, utilizando os três métodos de BIA, entre eles o tetrapolar e bipolar, comparado ao método de DEXA como “padrão-ouro”, encontraram satisfatória correlação entre os métodos testados.⁸

Por meio da análise das curvas ROC obtidas por cada aparelho de BIA bipolar em relação à tetrapolar, foi possível verificar que houve semelhança de ambos os métodos em diagnosticar o %GC.

Seguindo o raciocínio apresentado por Martinez, Louzada-Neto e Pereira²⁰, a área sob a curva ROC é uma medida-resumo usual do desempenho do teste e, no caso deste estudo, a análise do %GC, já que ela é estimada levando-se em consideração todos valores de sensibilidade e especificidade relativos aos valores de referência para %GC adequado (25% para homens e 35% para mulheres). Dado um indivíduo com %GC excessivo e outro com %GC adequado, ambos escolhidos ao acaso, esta medida é interpretada como a probabilidade do indivíduo com excesso de gordura corporal ter um resultado à análise por BIA de maior magnitude que aquele com %GC adequado. Um teste totalmente incapaz de discriminar indivíduos com %GC excessivo e adequado teria uma área sob a curva de 0,5. Quanto maior a capacidade do teste em discriminar os indivíduos segundo estes dois grupos, mais a curva se aproximará do canto superior esquerdo do gráfico e a área sob a curva será mais próxima de 1²⁰.

Com a falta de um método padrão-ouro a ser utilizado no estudo, não se pode fazer uma análise da precisão dos aparelhos quanto às medidas obtidas de %GC, porém, observou-se relação entre ambos os aparelhos de BIA bipolar em relação à tetrapolar, segundo a análise pela curva ROC.

Uma vez que maior parte da amostra analisada foi constituída pelo sexo feminino, o estudo pode apresentar limitações ao generalizar os resultados da pesquisa para ambos os sexos. Outro fator a ser considerado é a possível variação com relação ao cumprimento dos pré-requisitos para a análise da bioimpedância pelos participantes, uma vez que não é possível afirmar com total certeza a obediência de tais requisitos. Com base nos dados constatados, este estudo poderá servir de base para um estudo futuro, no qual os dados obtidos poderão ser comparados a um método de referência, como o realizado por Rodrigues *et al.*²¹, os quais encontram diferenças significativas entre os valores de %GC obtidos pelos aparelhos A-310 da Biodinamics e BF-906 da Maltron, ambos de BIA tetrapolar, e a pesagem hidrostática²¹.

Conclusão

Conclui-se que as bioimpedâncias bipolares para membros superiores e inferiores mostraram similaridades na eficiência em estimar a gordura corporal, fornecendo resultados semelhantes em relação à bioimpedância tetrapolar. Sugere-se, para estudos futuros envolvendo os analisadores de BIA, a comparação dos resultados de %GC com métodos “padrão-ouro”, como por exemplo, *Dual x-ray absorptiometry* (DEXA), para observar a real acurácia dos aparelhos de BIA na predição da medida de %GC.

Referências

1. Cercato C, Mancini MC, Arguello AM, Passos VQ, Villares SM, Halpern A. Systemic hypertension, diabetes mellitus, and dyslipidemia in relation to body mass index: evaluation of a Brazilian population. *Rev Hosp Clin Fac Med São Paulo*. 2004;59(3):113-8.
2. Bohme MTS. Cineantropometria - Componentes da constituição corporal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2000; 2(1):72-9.
3. Román MC, Torres SP, Bellido MC. Bases físicas del análisis de la impedancia bioeléctrica. *Vox Paediatr*. 1999; 7(2):139-43.
4. Oliveira JS, Rosado LEFPL, Rosado GP, Ribeiro RCL, Franceschini SCC, Oliveira JC. **Comparação de métodos para estimativa da gordura corporal de indivíduos adultos**. 2010; disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd149/metodos-para-estimativa-da-gordura-corporal.htm>> [2011 dez 08].
5. Gibson AL, Heyward VH, Mermier CM. Predictive accuracy of Omrom body logic analyzer in estimating relative body fat of adults. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2000;10:216-27.
6. Lukaski HC, Siders WA. Validity and accuracy of regional bioelectrical impedance devices to determine whole-body fatness. *Nutrition* 2003;19:851-7.
7. Biggs J, Cha K, Horch K. Electrical resistivity of the upper arm and leg yields good estimates of whole body fat. *Physiol Meas*. 2001;22:365-76.
8. Pateyjohns IR, Brinkworth GD, Buckley JD, Noakes M, Clifton PM. Comparison of Three Bioelectrical Impedance Methods with DXA in Overweight and Obese Men. *Obesity*. 2006;14(11):2064-70.
9. Sun SS, Chumlea WC, Heymsfield SB, Lukaski HC, Schoeller D, Friedl K, et al. Development of bioelectrical impedance analysis prediction equations for body composition with the use of a multicomponent model for use in epidemiologic surveys. *Am J Clin Nutr* 2003;77:331-40.
10. Biaggi RR, Vollman MW, Nies MA, Brenner CE, Flakoll PJ, Levenhagen DK, et al. Comparison of air-displacement plethysmography with hydrostatic weighing and bioelectrical impedance analysis for the assessment of body composition in healthy adults. *Am J Clin Nutr* 1999;69:898-903.
11. Triola, MF. **Introdução à estatística**. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.
12. Biodinamics Corporation. **Manual de instrução Biodinamics – Monitor de Composição Corporal Bioimpedância modelo 310**. 24 p, 1994.
13. **World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva: WHO; 1995. (WHO – Technical Report Series, 854).
14. Lukaski HC, Bolonchuk WW, Hall CB, Siders WA. Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J Appl Physiol*. 1986;60:1327-32.
15. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 5a ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 2003.
16. Novack LF, Carignano LFB, Rodrigues P, Salgueirosa F. Comparação do percentual de gordura entre métodos de bioimpedância elétrica – tetrapolar vs bipolar. *FIEP BULLETIN*: Curitiba. 2011; disponível em:

<<http://fiepbulletin.net/index.php/fiepbulletin/article/view/171/293>> [2011 dez 09].

17. Sun G, French CR, Martin GR, Younghusband B, Green RC, Xie Y, et al. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy Xray absorptiometry to assessment of percentage body fat in a large, healthy population. **Am J Clin Nutr** 2005; 81(1):74-8.
18. Jambassi Filho JC, Cyrino ES, Gurjão ALD, Braz IA, Gonçalves R, Gobbi S. Estimativa da composição corporal e análise de concordância entre analisadores de impedância bioelétrica bipolar e tetrapolar. **Rev Bras Med Esporte** 2010;16(1):13-7.
19. Chouinard LE, Schoeller DA, Watras AC, Clark RR, Close RN, Buchholz AC. Bioelectrical impedance vs. four-compartment model to assess body fat change in overweight adults. **Obesity** (Silver Spring) 2007;15:85-92.
20. Martinez EZ, Louzada-Neto F, Pereira BB. A curva ROC para testes diagnósticos. **Cad Saúde Coletiva**. 2003;11(1):7-31.
21. Rodrigues MN, Silva SC, Farinatti PTV. Estimativa da gordura corporal através de aparelhos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidroestática. **Rev Bras Med Esporte**. 2001;7(4):125-31.