

Limite de concordância por meio da impedância bioelétrica na posição horizontal e vertical

Concordance limit through impedance bioelectric in horizontal and vertical position

PEREIRA ML, CONTERATO GOMES I, RIBEIRO VS, LIMA LS, CASTOLDI RC, FREITAS JUNIOR IF. Limite de concordância por meio da impedância Bioelétrica na posição horizontal e vertical. **R. bras. Ci. e Mov** 2012; 20(2): 76-83.

RESUMO: Com as altas taxas de sobrepeso e obesidade da população mundial, torna-se necessária a criação de modelos de mensuração da composição corporal que possam ser de fácil aplicação e fidedignos em seus resultados. Dessa maneira, o objetivo do presente estudo foi comparar os componentes da composição corporal obtidos pelas mensurações realizadas com a bioimpedância elétrica (BIA), na posição horizontal (supina) ortostática (vertical). A amostra constituiu-se de 270 sujeitos (66 masculino e 204 feminino), com idade compreendida entre 30 e 80 anos. Mensurou-se peso, estatura e registrou-se a reatância e resistência por meio da bioimpedância elétrica (BIA Analyzer – 101Q, R.J.L Systems, Detroit, USA). Sendo o primeiro registro com o participante deitado em posição supina sobre colchonetes, em seguida, o segundo registro foi realizado com os participantes em pé. Os resultados foram analisados pelo teste *t* de *Student* para dados pareados com o software SPSS (versão 13.0) e significância de 5% ($p < 0,05$). Em ambos os casos, o resultado mostrado pela bioimpedância elétrica apresentou um bom desempenho na identificação simultânea da composição corporal. As comparações entre o método padrão e o em pé, revelaram que no gênero masculino não houve diferenças estatísticas entre um método de mensuração e outro. Porém, no gênero feminino, foram encontradas diferenças estatísticas nas mulheres eutróficas. Conclui-se que a BIA demonstra valores aproximados nos dois métodos de mensuração da composição corporal.

Palavras-chave: Composição Corporal; Impedância Bioelétrica; Fator de Correção por Gênero, Avaliação Física, Método de Mensuração.

ABSTRACT: With the high rates of overweight and obesity in the world population, it is necessary to create models for measuring body composition that may be easy to use and reliable in its results. Thus, the objective of this study was to compare the components of body composition obtained by measurements performed with bioelectrical impedance (BIA), in the horizontal (supine) upright (vertical) positions. The sample consisted of 270 subjects (66 male and 204 female), aged between 30 and 80 years. Weight and height were measured and reactance and resistance by bioelectrical impedance analysis were recorded (BIA Analyzer - 101Q, R.J.L Systems, Detroit, USA). The first record was taken with the participant lying supine on mats, then the second record was conducted with participants standing. The results were analyzed using Student's *t*-test for paired data with SPSS software (version 13.0) and 5% significance ($p < 0.05$). In both cases, the results obtained by bioelectrical impedance analysis showed a good performance in the simultaneous identification of body composition. Comparisons between the standard and standing showed that in males there was no statistical difference between one and another measurement method. However, in females, significant differences were found in women with normal weight. We conclude that the BIA shows approximate values in the two methods of measuring body composition.

Key Words: Body Composition; Bioelectrical Impedance; Correction Factor for Gender; Physical Evaluation, Method of Measurement.

Miguel L. Pereira¹
Igor C. Gomes¹
Vanessa S. Ribeiro¹
Lionai S. Lima¹
Robson C. Castoldi¹
Ismael F. Freitas Júnior¹

¹Universidade Estadual Paulista-UNESP

Enviado em: 20/07/2011
Aceito em: 17/10/2012

Contato: Miguel Luiz Pereira - miguelcityan@hotmail.com

Introdução

Sabe-se que a obesidade está associada a diversos fatores que prejudicam a saúde dos indivíduos, em todo o mundo, de todas as idades¹. Nos países desenvolvidos, assim como nos subdesenvolvidos, é dada atenção às disfunções metabólicas do indivíduo a partir do sobrepeso, por ser um sinal de alerta, considerando importantes alterações nutricionais relevantes desde a infância. Paralelo a essa tendência, com o avançar da idade, ocorre a diminuição da massa magra e aumento da massa gorda, fato que é provedor de inúmeros riscos cardiovasculares

Na literatura pode ser encontrado grande número de estudos com bioimpedância elétrica (BIA), retratando o avanço nas pesquisas relacionadas à composição corporal em estudos de laboratório e de campo. Nesse sentido, tem sido observada a necessidade de intervenções públicas para a prevenção da obesidade na tentativa de se reduzir os gastos com a saúde, principalmente nas últimas duas décadas, pelo surgimento das associações ao desenvolvimento de doenças como hipertensão, diabetes, alguns tipos de câncer e outras doenças crônicas^{3,4}.

A mensuração da composição corporal com a BIA tem sido usada nos estudos de sistema biológico com o objetivo de investigar a associação das propriedades elétricas fundamentais dos tecidos com sua estrutura, bem como medir mecanismos fisiológicos^{5,6}. Mensurar a composição corporal é para o profissional da saúde um importante aliado no diagnóstico de saúde ou doença do indivíduo. Nesse sentido, a apresentação de novas técnicas que possam ser confiáveis e que apresentem baixos custos para o monitoramento do bem estar, deve ser oferecida.

Em grandes centros de pesquisas, a composição corporal vem sendo mensurada por aparelhos sofisticados e de última geração, considerados como “padrão ouro” na avaliação corporal. Assim o uso da BIA, se direciona para pesquisas de campo, sendo eficiente, de baixo custo financeiro, não invasiva, de fácil aplicação e ainda portátil⁷. Levando em consideração as possíveis diferenças entre as mensurações, pode-se utilizar o fator de correção para ajustes nos valores relacionados aos compartimentos corporais⁸. Entretanto, apesar da BIA estar popularizando no Brasil como técnicas de campo simples e útil, até o

presente momento, não existe estudos publicados que tenham comparado à medição deitada com a ortostática. Nesse sentido é necessária a realização de pesquisas que possam investigar a melhor forma maneira de utilização desse método de avaliação da composição corporal. Uma vez que rapidez e agilidade são determinantes no desenvolvimento de estudos epidemiológicos.

Sugere-se que a utilização da BIA na posição ortostática, com ajustamento adequado, pode ser uma boa alternativa para a substituição da posição deitada, em relação à praticidade e eficiência dispostas em encurtamento do tempo, na realização de pesquisas de campo ou laboratório⁹. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi investigar dois métodos de avaliação da composição corporal por meio da bioimpedância, em homens e mulheres adultos e idosos.

Materiais e Métodos

Amostra

Presidente Prudente se encontra na região oeste paulista com população estimada em 207.725 habitantes segundo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Nesse estudos, a amostra foi de 289 indivíduos, de ambos os sexos, sendo 66 do sexo masculino e 204 do sexo feminino, com idade entre 30 e 80 anos. Frequentadores de projetos ligados à promoção de saúde da população. Desse total, 19 indivíduos não seguiram as recomendações sugeridas pelos avaliadores durante a mensuração e foram excluídos do estudo, restando 270 indivíduos.

Após feitos os esclarecimentos sobre os objetivos e metodologia empregados para a coleta dos dados, os participantes assinaram o “Termo de Consentimento Livre e Esclarecido” aprovado pelo Comitê de ética em Pesquisa local da FCT/UNESP.

Coleta de dados

Foi controlada a influência do campo magnético, que levaria a alterações na matéria orgânica e inorgânica aqui representada pelo uso de vaso dilatadores e analgésicos alterando o fluxo sanguíneo no momento da mensuração. O peso corporal foi medido com balança

digital da marca Filizola, com resolução de 0,1 kg e capacidade máxima de 150 kg.

A estatura foi medida por meio de estadiômetro fixo, com resolução de 0,1 cm e extensão de dois metros. Em seguida, os participantes foram caracterizados como eutróficos, sobrepeso e obesos, a partir do Índice de Massa Corporal (IMC), por meio da fórmula Peso/Estatura^2 . Foi utilizado valores recomendados pela Organização Mundial de Saúde para cada categoria, respectivamente ($< 25 \text{ Kg/m}^2$; $25 - 29,99 \text{ Kg/m}^2$; $>30 \text{ Kg/m}^2$).

A resistência e a reatância corporal total foram medidas com uso de analisador tetrapolar de composição corporal (BIA Analyzer – 101Q, RJL Systems, Detroit, USA). O aparelho foi calibrado antes dos testes, utilizando o resistor de 500-ohm fornecido pelo fabricante, e a resistência e a reatância foram anotadas em ohm.

As mensurações com a BIA foram realizadas nas instituições de atividade física e saúde, onde são realizados programas periódicos de frequência semanal, no período da manhã, em jejum e após a primeira urina do dia, em superfície plana e de material não condutor de eletricidade. Os pacientes removeram as meias, calçados e qualquer jóia antes das medidas. Eletrodos transmissores foram colocados na superfície posterior da mão direita na falange distal do terceiro metacarpo e na superfície anterior do pé direito, na falange distal do segundo metatarso, e ao menos 5 cm de distância dos eletrodos receptores, entre o processo estilóide do rádio e a ulna e entre os maléolos medial e lateral do tornozelo¹⁰.

As primeiras medições foram registradas convidando os participantes a deitar-se em posição supina, sobre superfície plana, devidamente coberta com isolante elétrico ou maca. Em seguida na posição ortostática e sem movimentos, com braços e pernas ligeiramente abduzidos. Em cada posição, as medidas foram repetidas até que se apresentasse estável dentro de 1Ω (normalmente até três vezes dentro no intervalo de 20 segundos), foi utilizado o valor médio para os cálculos.

Tratamento estatístico

Para a realização do cálculo estatístico, os indivíduos foram divididos segundo sexo e composição corporal estabelecida pelo IMC e foram comparados pelos dois métodos de avaliação (ortostática e deitado em posição supina). Foram analisados pelo teste *t* de *Student* para amostras emparelhadas, nas medidas repetidas de bioimpedância quanto à porcentagem de massa magra, massa gorda e porcentagem de água. Comparações entre as médias de ambos o sexo foram empregadas a partir do teste *t* de *Student* para amostras independentes. Foi utilizado o software estatístico SPSS, versão 17.0 e foi estabelecido alfa inferior a 5%.

Resultados

Na tabela 1 são apresentados os valores de acordo com a composição corporal. Observa-se que os valores encontrados pela BIA em relação à composição corporal (%GC), são maiores que aqueles estabelecidos pelo IMC (Tabela1).

Tabela 1. Características gerais da amostra

Variáveis	Sexo Masculino Eutrófico (N=23)			Sexo Feminino Eutrófico (N=67)		
	Média±dp	Mínimo	Máximo	Média±dp	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	61,3±16,7	30,3	82,2	55,8±15,5	19,3	85,7
Peso (Kg)	62,1±7,7	40,0	75,0	55,5±7,6	38,0	80,0
Estatura (cm)	167,4±6,9	155,0	184,0	155,8±7,8	140,0	179,0
IMC(kg/m ²)	22,1±2,1	16,7	24,8	22,7±1,7	18,3	24,9
%GC-BIA Padrão	30,6±5,7	18,5	42,4	36,0±4,8	21,3	45,6
%GC-BIA posição	30,3±5,3	21,1	41,9	35,5±4,8	22,0	45,0

ortostática						
Variáveis	Sexo Masculino Sobrepeso (N=26)			Sexo Feminino Sobrepeso (N=92)		
	Média±dp	Mínimo	Máximo	Média±dp	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	64,3±13,9	37,1	83,5	56,2±12,0	27,5	87,0
Peso (Kg)	75,8±6,3	63,0	91,0	66,9±6,0	54,0	82,0
Estatura (cm)	166,8±7,2	150,0	180,0	156,6±5,8	142,0	171,0
IMC(kg/m ²)	27,2±1,4	25,1	29,4	27,2±1,3	25,0	29,9
%GC-BIA Padrão	38,9±4,2	32,1	47,0	41,7±3,7	32,3	50,3
%GC-BIA posição ortostática	38,8±4,1	31,9	46,6	41,4±4,0	30,1	50,2
ortostática						
Variáveis	Sexo Masculino Obeso (N=17)			Sexo Feminino Obeso (N=45)		
	Média±dp	Mínimo	Máximo	Média±dp	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	63,5±9,8	47,6	80,1	58,8±10,7	30,8	83,2
Peso (Kg)	89,9±9,1	68	103	81,5±11,3	67,0	113,0
Estatura (cm)	164,2±8,1	150	176	155,1±6,2	141,0	166,0
IMC(kg/m ²)	32,2±1,9	30,1	37,3	33,8±3,4	30,1	43,1
%GC-BIA Padrão	43,2±4,3	32,4	50,0	46,9±4,3	34,7	56,9
%GC-BIA posição ortostática	43,1±3,9	34,3	50,0	46,6±4,2	36,3	57,5

Legenda: DP= desvio padrão; IMC= Índice de massa corporal; %GC-BIA Padrão= percentual de gordura corporal estimado por impedância bioelétrica na posição horizontal; %GC-BIA de Pé= percentual de gordura corporal estimado por impedância bioelétrica na posição Vertical

Tabela 2. Valores do sexo masculinos referentes de média ± desvio padrão (DP) da técnica padrão e posição ortostática da BIA

Sexo Masculino Eutrófico (N=23)						
	Média±dp	t	p	Δ	Mínimo	Máximo
Resistência Padrão-Resistência posição ortostática (Ω)	5,00±14,30	1,67	0,10	-0,64±2,40	-4,48	5,42
Reatância Padrão – Reatância posição ortostática	0,43±5,52	0,04	0,97	-0,57±8,47	-9,52	25,00
Estatura ² /Resistência Padrão – Estatura ² /Resistência posição ortostática (cm ² /Ω)	-0,21±1,20	-0,84	0,40	0,69±2,36	-5,14	4,69
Total de Líquido Corporal Padrão – Total de Líquido Corporal posição ortostática(L)	-0,09±0,54	-0,84	0,40	0,43±1,59	-3,74	3,00
Massa Livre de Gordura Padrão – Massa Livre de Gordura posição ortostática (kg)	-0,13±0,74	-0,84	0,40	0,43±1,59	-3,74	3,00
Massa Gorda Padrão – Massa Gorda posição ortostática (kg)	0,13±0,74	0,84	0,40	-0,51±4,72	-6,44	16,42
%GC Padrão – %GC posição ortostática	0,26±1,14	1,11	0,28	-0,51±4,72	-6,44	16,42
Sexo Masculino Sobrepeso (N=26)						
	Média±dp	t	P	Δ	Mínimo	Máximo
Resistência Padrão-Resistência posição ortostática (Ω)	2,50±15,48	0,82	0,42	-0,29±2,93	-3,96	10,02
Reatância Padrão – Reatância posição ortostática	0,31±4,89	0,32	0,75	-0,49±6,92	-18,67	16,67
Estatura ² /Resistência Padrão – Estatura ² /Resistência posição ortostática (cm ² /Ω)	-0,09±1,53	-0,31	0,76	0,37±2,79	-9,11	4,12
Total de Líquido Corporal Padrão – Total de Líquido Corporal posição ortostática(L)	-0,41±0,69	-0,31	0,76	0,21±1,84	-6,27	2,64
Massa Livre de Gordura Padrão – Massa Livre de Gordura posição ortostática (kg)	-0,56±0,94	-0,31	0,76	0,21±1,84	-6,27	2,64

Massa Gorda Padrão – Massa Gorda posição ortostática (kg)	0,56±0,94	0,31	0,76	-0,21±3,35	-4,50	13,09
%GC Padrão – %GC posição ortostática	0,11±1,17	0,48	0,63	-0,21±3,35	-4,50	13,09
Sexo Masculino Obeso (N=17)						
	Média±dp	T	p	Δ	Mínimo	Máximo
Resistência Padrão-Resistência posição ortostática (Ω)	2,41±6,87	1,44	0,16	-0,38±1,46	-1,81	4,28
Reatância Padrão – Reatância posição ortostática	0,70±2,64	1,10	0,28	-1,10±4,33	-6,78	10,34
Estatura ² /Resistência Padrão – Estatura ² /Resistência posição ortostática (cm ² /Ω)	-0,16±0,82	-0,79	0,44	0,40±1,43	-4,10	1,84
Total de Líquido Corporal Padrão – Total de Líquido Corporal posição ortostática(L)	-0,07±0,37	-0,79	0,44	0,23±0,94	-2,82	1,13
Massa Livre de Gordura Padrão – Massa Livre de Gordura posição ortostática (kg)	-0,09±0,50	-0,79	0,44	0,23±0,94	-2,82	1,13
Massa Gorda Padrão – Massa Gorda posição ortostática (kg)	0,09±0,50	0,79	0,44	-0,14±1,69	-1,34	5,87
%GC Padrão – %GC posição ortostática	0,11±0,59	0,74	0,47	-0,14±1,69	-1,34	5,87

Legenda: %GC-BIA Padrão= percentual de gordura corporal estimado por impedância bioelétrica na posição horizontal; %GC-BIA posição ortostática= percentual de gordura corporal estimado por impedância bioelétrica na posição Vertical

Tabela 3. Valores do sexo femininos referentes de média±desvio Padrão (DP) da técnica padrão e posição ortostática da BIA

Sexo Feminino Eutrófico (N=67)						
	Média±dp	t	p	Δ	Mínimo	Máximo
Resistência Padrão-Resistência posição ortostática (Ω)	7,73±17,20	3,68	0,001	-1,11±2,56	-6,88	7,19
Reatância Padrão – Reatância posição ortostática	2,31±7,41	2,55	0,010	-2,98±9,51	-25,61	38,27
Estatura ² /Resistência Padrão – Estatura ² /Resistência posição ortostática (cm ² /Ω)	-0,42±0,98	-3,48	0,001	1,19±2,58	-6,71	7,39
Total de Líquido Corporal Padrão – Total de Líquido Corporal posição ortostática(L)	-0,19±0,44	-3,48	0,001	0,72±1,60	-4,04	4,79
Massa Livre de Gordura Padrão – Massa Livre de Gordura posição ortostática (kg)	-0,25±0,60	-3,48	0,001	0,72±1,60	-4,04	4,79
Massa Gorda Padrão – Massa Gorda posição ortostática (kg)	0,25±0,60	3,48	0,001	-1,20±2,95	-8,60	7,52
%GC Padrão – %GC posição ortostática	0,45±1,13	3,61	0,001	-1,20±2,95	-8,60	7,52
Sexo Feminino Sobrepeso (N=92)						
	Média±dp	t	P	Δ	Mínimo	Máximo
Resistência Padrão-Resistência posição ortostática (Ω)	4,76±26,77	1,70	0,09	-0,65±4,46	-16,13	18,25
Reatância Padrão – Reatância posição ortostática	1,00±5,78	1,66	0,10	-1,09±9,02	-23,53	40,54
Estatura ² /Resistência Padrão – Estatura ² /Resistência posição ortostática (cm ² /Ω)	-0,29±1,82	-1,53	0,13	0,84±4,34	-15,43	19,23
Total de Líquido Corporal Padrão – Total de Líquido Corporal posição ortostática(L)	-0,13±0,82	-1,53	0,13	0,50±2,72	-9,71	11,64
Massa Livre de Gordura Padrão – Massa Livre de Gordura posição ortostática (kg)	-0,18±1,12	-1,53	0,13	0,50±2,72	-9,71	11,64
Massa Gorda Padrão – Massa Gorda posição ortostática (kg)	0,18±1,12	1,53	0,13	-0,69±4,32	-16,68	16,08
%GC Padrão – %GC posição ortostática	0,29±1,66	1,66	0,10	-0,69±4,32	-16,68	16,08

Sexo Feminino Obeso (N=45)

	Média±dp	t	p	Δ	Mínimo	Máximo
Resistência Padrão-Resistência posição ortostática (Ω)	5,78±27,31	1,42	0,16	-0,84±4,52	-16,61	15,99
Reatância Padrão – Reatância posição ortostática	1,15±9,88	0,78	0,44	1,25±17,78	-28,21	105,66
Estatura ² /Resistência Padrão – Estatura ² /Resistência posição ortostática (cm ² /Ω)	-0,34±1,89	-1,20	0,23	1,06±4,76	-13,78	19,93
Total de Líquido Corporal Padrão – Total de Líquido Corporal posição ortostática(L)	-0,15±0,85	-1,20	0,23	0,59±2,80	-8,55	11,34
Massa Livre de Gordura Padrão – Massa Livre de Gordura posição ortostática (kg)	-0,21±1,16	-1,20	0,23	0,59±2,80	-8,55	11,34
Massa Gorda Padrão – Massa Gorda posição ortostática (kg)	0,21±1,16	1,20	0,23	-0,56±3,26	-11,37	11,28
%GC Padrão – %GC posição ortostática	0,29±1,50	1,30	0,20	-0,56±3,26	-11,37	11,28

Legenda: %GC-BIA Padrão= percentual de gordura corporal estimado por impedância bioelétrica na posição horizontal; %GC-BIA de Pé= percentual de gordura corporal estimado por impedância bioelétrica na posição Vertical

Após a análise padrão (posição supina) e posição ortostática, não foram encontrados valores estatisticamente significantes nos indivíduos do sexo masculino. Esses resultados se repetem nas três categorias de composição corporal (eutróficos, sobrepesados e obesos) (Tabela 2).

Em indivíduos do sexo feminino, foi observado que somente o grupo de mulheres eutróficas houve diferença significativa, quando comparado os dois métodos de avaliação ($p < 0,001$). No entanto, para as demais categorias de indivíduos, a BIA apresentou resultados semelhantes (Tabela 3).

Discussão

O presente estudo observou que o método de avaliação na posição ortostática mostrou valores próximos ao do procedimento padrão (posição supina). No entanto, a população feminina mostrou variação significativa em indivíduos eutróficos, quando comparados à população masculina. Tal achado se assemelha aos resultados encontrados em estudo utilizando adolescentes em sua mensuração. Nesse estudo mencionado, resultados apresentados pela BIA foram efetivos, porém, em adolescentes do sexo feminino, a BIA apresentou menor sensibilidade¹¹.

Em estudo realizado por Sant'Anna¹², foi observado que, nos primeiros segundos da mensuração, não houve diferença entre os indivíduos avaliados na posição ortostática e deitados na posição supina. Tal

fato se assemelha ao presente estudo, onde foram encontrados valores médios aproximados quando comparados os dois grupos. Em outra análise, foram observados dois modelos de avaliação por BIA. Os autores concluíram que a BIA mostrou valores fidedignos quando comparados com o modelo de mensuração por absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA), considerado “padrão ouro” em métodos de avaliação¹⁰.

Na amostra analisada, foi observado número preocupante de indivíduos acima do peso, chegando aproximadamente 50% do total da população. Neste caso, a BIA pode favorecer ações preventivas no controle do peso corporal em unidades básicas de saúde, para que não ocorram futuras associações de três ou mais doenças como hipertensão arterial, hiperglicemia e aumento dos níveis de triglicerídeos, condicionando o aumento do risco de doenças cardiovasculares, como infarto do miocárdio ou acidente vascular cerebral, além de várias outras complicações, como insuficiência renal e catarata.

Além disso, comparação de diferentes posições utilizando a BIA para a população brasileira de ambos os sexos, expressa de forma positiva aos estudos científicos. Sendo de fácil aplicação, a BIA na posição ortostática, torna-se o método mais prático para a mensuração da composição corporal entre adultos e idosos, uma vez que estudos com grande número de indivíduos requer menor tempo para aplicação do

método. Assim, como método para mensurar a composição corporal, avaliada pela BIA, inúmeras equações foram desenvolvidas, considerando sexo, idade, estatura, doenças e praticidade¹³.

Para prescrição de alguns tratamentos, é fundamental a especificidade do estado nutricional, baseando-se em levantamentos bioquímicos, medidas como IMC, dobras cutâneas e técnicas mais sofisticadas como a BIA, para identificar as mudanças físicas que ocorrem no corpo humano, com maior relevância para pacientes que necessitam garantir um estado físico e nutritivo adequado, principalmente quanto à manutenção da massa magra¹⁴.

Em outros tratamentos a importância principal é o estado hídrico, fazendo uso da BIA, como ocorre no controle da hidratação, os métodos de avaliação podem ser subjetivos (história clínica e exame físico nutricional) e objetivos (antropometria, exames bioquímicos e bioimpedância elétrica), sendo a BIA um suporte de avaliação em destaque, por ser prático, seguro e ter maior precisão quanto ao uso do IMC¹⁵.

As avaliações por meio de dobras cutâneas parecem ser de fato, um método sujeito a erros, independentes do examinador. Além disso, algumas equações utilizadas atualmente não são específicas para a população brasileira. Desse modo, esses modelos não devem ser adotado em um futuro próximo, onde a BIA terá um papel fundamental como meio de mensuração¹⁶.

A BIA é indicada para estudos de campo devido a facilidade de transporte, baixo custo, com alta representatividade de especificidade em seus resultados³. Como a BIA depende da geometria e das propriedades dos tecidos, é possível estimar os volumes relativos de diferentes tecidos ou fluídos corporais realçando a importância da natureza desse estudo, oferecendo um diagnóstico mais preciso da quantidade de gordura corporal.

Existem vários métodos para avaliar a composição corporal, cada um com suas vantagens e desvantagens. Assim, deve-se eleger aquele que melhor detecte o problema que se pretende corrigir, levando em consideração os custos, o nível de treinamento dos

avaliadores, o tempo de execução, a receptividade da população e os possíveis riscos à saúde que o método pode acarretar^{12,17}.

Mesmo após os resultados apresentados e a relevância do estudo para o meio científico é necessário apresentar algumas limitações para que pesquisas posteriores avancem no tema. Uma limitação é a impossibilidade de técnica padronizada com equações específicas para população brasileira. Nesse sentido, a realização de estudos que possam mostrar a utilização da técnica mais adequada, bem como, contribuições e ajustes de modelos matemáticos já validados por pesquisadores, podem contribuir com os achados apresentados nesse estudo e assim colaborar para o desenvolvimento de estudos epidemiológicos.

Conclusões

Os achados oferecem suporte para o uso da BIA devido aos resultados apresentados mostrar valores próximos na identificação de gordura visceral e subcutânea, em adultos dos sexos masculino e feminino, nas comparações de mensuração entre os métodos padrão (posição supina) e posição ortostática.

Referências

1. Scliar M. História do Conceito de Saúde. **Rev Saúde Col** 2007;17(1):29-41.
2. Sidney C. Smiyh Júnior. Screening for High-Risk Cardiovascular Disease. **Arch Intern Med** 2010; 170(1):40-42.
3. Cercato C, Mancini MC, Arguello AMC, Passos VQ, Villares SMF, Halpern A. Systemic hypertension, diabetes mellitus, and dyslipidemia in relation to body mass index: evaluation of a Brazilian population. **Rev Hosp Clin** 2004;59(3):113-118.
4. Oliveira RMS, Franceschini SCC, Rosado GP, Priore SE. Influência do estado nutricional progresso sobre o desenvolvimento da síndrome metabólica em adultos. **Arq Bras Card** 2009;92(2).
5. Cocetti M, Castilho SD, Barros FAA. Dobras cutâneas e bioimpedância elétrica perna-perna na avaliação da composição corporal de crianças. **Rev Nutri** 2009;22(4):527-538.
6. Noor JAE. **Electrical Impedance Tomography at low frequencies**. Tese (Doctor of Philosophy) – Faculty of science, University of New South Wales, Sydney, 2007.

7. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al, et al. ESPEN Guidelines: Bioelectrical impedance analysis part II: Utilization in clinical practice. **Clin Nutri** 2004;24(6): 1430-1450.
8. Freitas Júnior IF, Paiva SAR, Godoy I, Smaili Santos SM, Campana AO. Análise comparativa de métodos de avaliação da composição corporal em homens saudáveis e em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica: antropometria, impedância bioelétrica e absorciometria de raios-X de dupla energia. **Arch Latinoamericanos Nutri** 2005; 55(2):124-131.
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. **Amer Journal Clin Nutr** 2002;77:331-340.
10. Rusch EC, Crowley J, Freitas Júnior IF, Luke A. Validity of hand-to-foot measurement of bioimpedance: standing compared with lying position. **Obesity** 2006;14(2):252-257.
11. Fernandes RA, Rosa CSC, Buonani C, Oliveira AR, Freitas Júnior IF. The use of bioelectrical impedance to detect excess visceral and subcutaneous fat. **Journal Ped** 2007;83(6):529-539.
12. Sant' Anna MSL, Priore SE, Franceschini SCC. Métodos de avaliação da composição corporal em crianças. **Rev Paul Pediatr** 2009;27(3):315-321.
13. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis - part I: review of principles and methods. **Clin Nutri** 2004;23:1226-1243.
14. Sommacal HM, Jochims AMK, Schuch I, Silla LMR. Comparação de métodos de avaliação nutricional empregados no acompanhamento de pacientes submetidos a transplante de células-tronco hematopoéticas halogênio. **Rev Bras Hematol Hemoter** 2010;32(1):1-6.
15. Segall L, Mardare NG, Ungureanu S, Busuioc M, Nistor I, Enache R, et al. Nutritional status evaluation and survival in hemodialysis patients in one centre from Romania. **Nephrol Dial Transplant** 2009; 24(25):36-40.
16. Oliveira CMC, Kubrusly M, Mota RS, Bruno da Silva CA, Oliveira VN. Desnutrição na insuficiência renal crônica: qual o melhor método diagnóstico na prática clínica? **Jornal Bras Nefrol** 2010;32(1):57-70.
17. Rezende F, Rosado L, Franceschini S, Rosado G, Ribeiro R, Marins JCB. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. **Arch Latinoamericanos Nutri** 2007;57(4):327-334.