



ISSN: 2230-9926

Available online at <http://www.journalijdr.com>

IJDR

International Journal of Development Research

Vol. 11, Issue, 05, pp. 46827-46833, May, 2021

<https://doi.org/10.37118/ijdr.21688.05.2021>



RESEARCH ARTICLE

OPEN ACCESS

COMPARAÇÃO DA BIOIMPEDÂNCIA EM RELAÇÃO A ABSORCIOMETRIA POR DUPLA EMISSÃO DE RAIOS - X PARA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSAS

Pollyanna Ayub^{*1}, Gislane Ferreira de Melo² and Gustavo de Azevedo Carvalho²

¹Mestre em Gerontologia pela Universidade Católica de Brasília. Docente do Departamento de Nutrição do Uniceub. Brasília, Brasil; ²Orientador do Programa de Pós Graduação em Gerontologia da Universidade Católica de Brasília. Brasília, Brasil

ARTICLE INFO

Article History:

Received 17th February, 2021
Received in revised form
19th March, 2021
Accepted 20th April, 2021
Published online 22th May, 2021

Key Words:

Idosas. Composição Corporal. Gerontologia.
Bioimpedância elétrica.

**Corresponding author: Pollyanna Ayub*

ABSTRACT

Objetivo: comparar bioimpedâncias (BIAs) distintas frente ao padrão-ouro para a composição corporal em idosas verificando a correlação entre os métodos e a necessidade ou não de uso de protocolo prévio de hidratação. **Métodos:** estudo transversal, descritivo e comparativo com 83 idosas de sessenta anos ou mais. Utilizou-se os equipamentos de Absorciometria por Dupla Emissão de Raios - x (DXA), InBody 120 e Biodynamics 310e, com e sem protocolo de hidratação. **Resultados:** apenas na Bioimpedância não houve diferença com e sem protocolo ($p=0,70$). Entre as faixas etárias não houve diferença na porcentagem de gordura ($p=0,44$) e massa magra livre de gordura ($p=0,22$). Na amostra total, as BIAs subestimam a porcentagem de gordura corporal e subestimam massa magra livre de gordura em comparação à DXA. De acordo com estado nutricional pelo IMC a InBody 120, o percentual de gordura nas idosas com baixo peso, eutróficas e obesas foram iguais à DXA e a massa magra livre de gordura em obesas. **Conclusão:** a BIA é apta a mensurar a composição corporal em idosas frente à DXA, sendo necessário verificar a precisão do equipamento, pois tanto na mensuração da composição corporal quanto na realização ou não do protocolo existirão diferenças nos resultados.

Copyright © 2021, Pollyanna Ayub et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citation: Pollyanna Ayub, Gislane Ferreira de Melo and Gustavo de Azevedo Carvalho. 2021. "Comparação da bioimpedância em relação a absorciometria por dupla emissão de raios - x para composição corporal em idosas", *International Journal of Development Research*, 11, (05), 46827-46833.

INTRODUÇÃO

O Brasil encontra-se em um processo de transição demográfica, o que gera uma alteração na estrutura etária e no tamanho de sua pirâmide populacional, causado pelo declínio das taxas de fecundidade e mortalidade e o aumento na expectativa de vida (VASCONCELOS, GOMES, 2012). Diante deste crescente quadro, faz-se necessário maior controle e investimento epidemiológico, com ênfase na prevenção de doenças, que busque melhorar os custos assistenciais, tendo em vista a alta demanda gerada pelos serviços de saúde para a população idosa - o que gera um gasto mais elevado em comparação a outras faixas etárias (CAMPOLINA, 2013). Com o processo de envelhecimento as alterações fisiológicas, comportamentais e sociais comprometem diretamente o estado nutricional dos idosos e, conseqüentemente, seu estado de saúde geral (MACEIRA, et al., 2013), como o estado nutricional do idoso, baixo peso ou excesso dele são prejudiciais para a saúde desse grupo, pois, além das mudanças da própria senescência, existem fatores econômicos e sociais que aumentam esse comprometimento nutricional e que interferem no padrão alimentar (SASS, MARCON, 2015). Por isso, o estado nutricional assume um papel fundamental na qualidade de vida dos idosos, apresentando forte correlação com a morbimortalidade e aumento do sobrepeso e da obesidade, além de uma redução do baixo

peso. Destaca-se que, no Brasil, ainda existem diferenças expressivas no perfil de estado nutricional em relação às regiões e áreas urbana e rural (NASCIMENTO, et al., 2011; PEREIRA, et al., 2016). Além das significativas alterações de peso, ocorrem também mudanças na composição corporal, com expressiva redução da massa magra, o que interfere sobremaneira na força muscular. Essas modificações se associam ao aumento da porcentagem de gordura corporal e sua distribuição (MARTIN, et al., 2012; SANTOS, et al., 2013). Torna-se fundamental, uma avaliação da composição corporal de qualidade, pois, a partir dela, consegue-se refletir sobre as condições de saúde. Há diferentes indicadores de antropometria, isolados ou associados, objetivando prevenir e corrigir agravos nutricionais atuais, ainda que sejam escassos os padrões usados em idosos. Os indicadores internacionais não são apropriados para os idosos brasileiros, existindo diferenças de composição corporal entre as populações que podem subestimar esses resultados (FIDELIX, et al., 2013; CARLA, STEVEN, 2014; SASS, MARCON, 2015). Existem particularidades e dificuldades na sua realização, principalmente em idosos, devido às mudanças fisiológicas específicas, características da idade (ALMEIDA, et al., 2013; SANTOS, et al., 2013). Um exemplo são as medidas de dobras cutâneas, que podem não predizer adequadamente o estado nutricional de idosos. Neste grupo etário a gordura corporal é distribuída, em maior quantidade, na região abdominal, o que

compromete o diagnóstico nutricional quando utilizado este tipo de método (ABN, 2014). Faz-se necessária, portanto, a utilização de métodos, para avaliar a composição corporal, que objetivem alcançar resultados mais acurados. A Bioimpedância Elétrica (BIA) é um método que apresenta essa característica. Trata-se de uma avaliação não invasiva da composição corporal, com custo acessível, que pode ser usada na beira do leito, para prática clínica ou em estudos epidemiológicos. Não necessita de técnico habilitado para sua utilização e tem critérios para a interpretação dos resultados, como equações específicas para a população estudada e doenças associadas (EICKEMBERG, *et al.*, 2011). Esse método apresenta dificuldades para a avaliação da composição corporal devido ao uso do protocolo de hidratação que antecede a avaliação, o que acaba expondo o idoso à necessidade de um jejum específico e à não utilização de medicações importantes, como diuréticos, antes do exame. É importante ter cuidado com a desidratação e/ou situações clínicas e patológicas, como edemas e ascites, que alteram o estado de hidratação. Apesar deste ser um protocolo estabelecido, existem ainda controvérsias sobre sua utilização para a população idosa (VILAÇA, *et al.*, 2009; WAITZBERG, *et al.*, 2012).

Outro equipamento que apresenta confiabilidade e especificidade é a Absorciometria por Raios X de Dupla Energia (DXA), padronizada para avaliar a massa óssea e utilizada para mensurar os compartimentos da composição corporal, considerada padrão-ouro. Trata-se de um procedimento não invasivo, relativamente rápido e com baixa exposição à radiação. Contudo, este exame apresenta algumas desvantagens. Se o indivíduo apresentar estatura e massa corporal elevadas, a leitura e as faixas que acomodam o corpo é limitada. Não é um equipamento portátil, o que impede seu uso, na epidemiologia, em larga escala. Seus resultados podem ser afetados pelo estado de hidratação corporal e espessura do corpo (CARLA, STEVEN, 2014; GLAÜER, 2017). Torna-se, portanto, fundamental determinar medidas de qualidade e segurança na avaliação nutricional do idoso, que sejam bem fundamentadas, sensíveis e específicas e que contribuam para sanar essas lacunas de conhecimento. Faz-se necessários mais estudos que auxiliem na detecção acurada para avaliar o estado nutricional dos idosos brasileiros. O presente estudo se propõe, portanto, a determinar o nível de concordância entre dois equipamentos de BIA frente ao padrão-ouro (DXA) na avaliação da composição corporal em idosas. Verifica, ainda, se há alteração na composição corporal por faixa etária - 60-64, 65-69 e 70 anos ou mais, no método padrão-ouro DXA. Constata se existe diferença nos dados de composição corporal, utilizando-se o método de BIA, quando o protocolo de hidratação é realizado ou não, nos valores de porcentagem de gordura corporal, massa magra livre de gordura e taxa de metabolismo basal.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa tratou-se de um estudo do tipo transversal descritivo e comparativo. A amostra foi selecionada entre as idosas que frequentavam o Centro de Convivência do Idoso (CCI), setor filantrópico que realiza projetos de pesquisas e extensão universitária da Universidade Católica de Brasília (UCB). Participaram 83 idosas, conforme cálculo amostral estatístico realizado, segundo a necessidade de distribuição para composição da amostra ideal, com sessenta anos ou mais e do sexo feminino, que foram divididas em 4 grupos, conforme o Índice de Massa Corporal (IMC) apresentado, sendo vinte idosas, em média, para cada grupo, distribuídas por faixa etária entre 60 a 64 anos, 65 a 69 anos e maiores de 70 anos. Foram incluídas na pesquisa idosas que participavam do CCI, independente do IMC apresentado, conforme os critérios estabelecidos pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 2001). Foram excluídas as idosas com dispositivos médicos implantados, como marca-passo e prótese ortopédica; pessoas com peso acima da capacidade de suporte permitida pelo equipamento DXA e InBody 120 (180kg); amputadas em qualquer nível corporal; com edemas e/ou ascites; deficientes auditivas e visuais a ponto de interferir na coleta de dados; acamadas e cadeirantes. Idosas que não aceitassem participar dos dois dias de coleta, que não seguissem o

protocolo de hidratação ou não comparecessem de jejum também foram excluídas da pesquisa, bem como as que tivessem doenças que comprometessem o estado nutricional. As idosas que concordaram em participar da pesquisa assinaram e leram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sob parecer de número 2.330.559/2017 da Universidade Católica de Brasília (UCB). Para determinar e avaliar a composição corporal, foram considerados o peso, a altura, os equipamentos DXA (DPX-IQ Lunar), BIA InBody 120 e Biodynamics 310e e as coletas de dados realizadas no laboratório de avaliação física e treinamento da UCB. As coletas foram realizadas no período da manhã, com temperatura da sala de avaliação controlada, para que não houvesse alteração nos resultados. No primeiro dia foi preenchida uma anamnese em que constavam os dados pessoais, medidas antropométricas – peso, altura e IMC –, medicamentos, atividade física e doenças existentes. Em seguida, aferiu-se o peso na balança InBody 120, devidamente calibrada, e a estatura, em um estadiômetro de parede.

Posteriormente, as idosas foram encaminhadas para realizar os exames de DXA e de BIA. No primeiro dia de coleta, as idosas não realizaram o protocolo de hidratação – que consiste em um preparo prévio, com o objetivo de padronizar o estado de hidratação corporal de quem realiza a BIA – e permaneceram com todas as medicações que usavam. Após dois dias da primeira coleta, as idosas retornaram ao laboratório e realizaram apenas as BIA, com o cumprimento do jejum, do protocolo de hidratação e sem uso de diurético, no mesmo horário dos exames anteriores. Para as análises envolvendo DXA e BIA, as participantes foram orientadas a retirarem vestimentas, sapatos, acessórios ou qualquer outro objeto que pudesse interferir na aferição de peso, estatura e composição corporal. A idosa permaneceu apenas com a própria roupa íntima e um quimono descartável, próprio para exame, para padronizar a vestimenta de todas as participantes. Todas as idosas foram orientadas a urinar antes da avaliação. O cálculo do tamanho amostral foi realizado considerando o Teste de Concordância de Bland-Altman, com dois métodos de diagnóstico, levando em consideração o erro tipo I de 5% e o máximo desejado com erro tipo II de 20% e poder de teste estatístico de 80%. Com isso e nessas condições, o tamanho da amostral inicialmente calculado foi de cinquenta participantes. Porém, optou-se por uma amostra composta a partir de oitenta idosas, pois optou-se por dividir a amostra total em quatro grupos, conforme o estado nutricional pelo IMC, sendo vinte idosas, em média, para cada grupo, alcançando-se assim uma distribuição mais equivalente entre as idosas. O Teste de Shapiro-Wilks foi utilizado para testar a normalidade da distribuição dos dados quantitativos. Para a avaliação de concordância das medidas de composição corporal aferidas com equipamentos de BIA e com DXA, foi utilizado o Método de Bland-Altman. Empregou-se o Teste *T* de *Student* para amostras emparelhadas para avaliar o efeito do protocolo de hidratação nas medidas de composição corporal. A avaliação do efeito da idade sobre as medidas de composição corporal foi realizada com a Análise de Variância de um Fator (ANOVA *one-way*). Sempre que a hipótese nula foi rejeitada, utilizou-se o Pós-Teste de Tukey para a comparação emparelhada dos grupos. O Método de Bland-Altman foi executado empregando-se o programa estatístico GraphPadPrism, versão 6, para Macintosh (GraphPad Software, La Jolla, CA, EUA) e as demais análises estatísticas foram conduzidas no pacote estatístico SPSS, versão 22, devidamente registrado (SPSS-IBM Statistics, Armonk, NY, EUA). As variáveis qualitativas estão expostas na forma de frequência (absoluta ou relativa), enquanto os dados quantitativos estão apontados na forma de média \pm DP. O nível de significância estabelecido foi de 5%.

RESULTADOS

No presente estudo, foi inicialmente selecionada uma amostra de 89 idosas. Todavia uma delas apresentava prótese ortopédica; uma se recusou a fazer o jejum no segundo dia de coleta; outra não retornou na segunda etapa da coleta de dados e, em três idosas, o aparelho de BIA InBody 120 não realizou a leitura dos dados. Portanto, seis idosas foram excluídas da amostra inicial, totalizando 83 idosas como

amostra final. A caracterização da amostra do presente estudo, nos aspectos idade, antropometria, escolaridade, estado civil e prática de exercício físico, pode ser observada na Tabela 1.

massa magra livre de gordura pela DXA. Percebe-se que não houve diferença entre as faixas etárias para o percentual de gordura corporal e massa magra livre de gordura estimado pelo padrão-ouro DXA.

Tabela 1. Caracterização da amostra nos aspectos sociais e ambientais de idosas submetidas e não submetidas ao protocolo de preparação para bioimpedância. Brasília, 2021

	Variáveis	N (%)	Média ± dp
Idade (anos)	60 – 64	83 (100)	70,71 ± 7,17
	65 – 69	19 (22,9)	62,32 ± 1,29
	≥ 70	22 (26,5)	66,77 ± 1,57
		42 (50,6)	76,57 ± 4,96
Peso	60 – 64	83 (100)	66,2 ± 12,68
	65 – 69	19 (22,9)	69,99 ± 13,94
	≥ 70	22 (26,5)	67,29 ± 8,76
		42 (50,6)	63,92 ± 13,58
Estatura	60 – 64	83 (100)	1,55 ± 0,065
	65 – 69	19 (22,9)	1,56 ± 0,063
	≥ 70	22 (26,5)	1,58 ± 0,062
		42 (50,6)	1,54 ± 0,065
Imc	60 – 64	83 (100)	27,24 ± 4,74
	65 – 69	19 (22,9)	28,05 ± 5,54
	≥ 70	22 (26,5)	27,13 ± 3,36
		42 (50,6)	26,93 ± 5,044
Escolaridade	Fundamental completo	42 (50,6)	
	Fundamental incompleto	29 (34,9)	
	Médio completo	22 (26,5)	
	Médio incompleto	9 (10,8)	
	Superior completo	8 (9,6)	
Estado civil	Superior incompleto	4 (4,8)	
	Solteira	10 (12)	
	Casada/união consensual	27 (32,5)	
Prática de exercício físico	Viúva	32 (38,6)	
	Desquitada/separada	14 (16,9)	
	Sim	66 (79,5)	
	Não	17 (20,5)	

Fonte: própria autora.

Tabela 2. Comparação entre os valores médios e desvio padrão (M±DP) da porcentagem de gordura corporal, massa magra e taxa de metabolismo basal nas diferentes bioimpedâncias com protocolo e sem protocolo para amostra total. Brasília, 2021.

	Com protocolo (m± dp)	Sem protocolo (m± dp)	P
BIA Biodynamics 310e			
%GC	37,47 ± 5,03	39,10 ± 6,12	0,001
MMLG	41,08 ± 6,65	40,02 ± 6,76	0,001
TMB	1251,68 ± 203,04	1219,16 ± 206,00	0,001
BIA InBody 120			
%GC	37,63 ± 7,43	37,70 ± 7,58	0,70
MMLG	22,00 ± 3,08	22,04 ± 3,16	0,52
TMB	1246,27 ± 109,80	1247,19 ± 112,80	0,71

Fonte: própria autora.

%GC: Percentual de Gordura Corporal; MMLG: Massa Magra Livre de Gordura; TMB: Taxa de Metabolismo Basal; BIA: Biodynamics 310e: Bioimpedância Elétrica 310e e BIA InBody 120: Bioimpedância Elétrica BIA InBody 120.

Tabela 3. Comparação entre os valores médios e desvio padrão (M±DP) para faixa etária e porcentagem de gordura corporal e massa magra livre de gordura pela Absorciometria por Dupla Emissão de Raio x. Brasília, 2021

IDADE	%GC DXA (M± DP)	MMLG
60 a 64 anos	40,93 ± 8,78	39,42 ± 4,87
65 a 69	38,21 ± 7,54	39,30 ± 3,97
70 anos ou mais	38,05 ± 8,13	37,55 ± 4,83
P	0,44	0,22

Fonte: própria autora.

%GC: Percentual de Gordura Corporal; MMLG: Massa Magra Livre de Gordura e DXA: Absorciometria de Raio X de Dupla Energia.

A diferença nos valores em Porcentagem de Gordura Corporal (%GC), Massa Magra Livre De Gordura (MMLG) e Taxa de Metabolismo Basal (TMB) para a amostra total pode ser observada na tabela 2. Estes dados estão apresentados de acordo com o protocolo de hidratação realizado ou não, para as duas marcas de aparelho utilizadas na pesquisa. Destaca-se que não houve diferença na BIA InBody 120 quanto à realização ou não do protocolo de hidratação. Na Tabela 3 observa-se a comparação entre os valores médios e desvio padrão por faixa etária e porcentagem de gordura corporal e

Na tabela 4 pode-se observar a alteração da porcentagem de gordura corporal e massa magra livre de gordura, nos diferentes métodos para avaliar a composição corporal de acordo com o estado nutricional. Observa-se que na BIA Biodynamics 310e, a porcentagem de gordura corporal é superestimada para as idosas com baixo peso e subestimada para as obesas, porém nas eutróficas e com sobrepeso, são equivalentes. Em relação à DXA e BIA InBody 120, são iguais para baixo peso, eutróficas e obesas. Quanto à MMLG, a BIA Biodynamics 310e se assemelha ao DXA nas idosas com baixo peso,

eutróficas e com sobrepeso, superestimando-se nas obesas. Nas obesas, a InBody 120 é equivalente ao padrão-ouro. Na tabela 5, pode-se observar as comparações entre os valores da amostra total (n=83), do percentual de gordura, massa de gordura corporal e massa livre de gordura, estimada pelos equipamentos DXA, BIA Biodynamics 310e e BIA InBody 120.

Na figura 1, encontra-se a representação gráfica por Bland-Altman da concordância e limites de concordância na estimativa do percentual de gordura corporal, realizada pelos equipamentos DXA e BIA Biodynamics 310e (A); DXA e BIA InBody 120 (B). Na figura 7A observa-se grande parte dos valores ficando dentro do intervalo de confiança, mas afastados do viés, com $p = 0,903$, havendo

Tabela 4. Comparação na porcentagem de gordura corporal e massa magra livre de gordura em idosas de acordo com estado nutricional pelo índice de massa corporal. Brasília, 2021

	DXA (M± DP)	BIA Biodynamics 310e (M± DP)	BIA InBody 120 (M± DP)	p
%GC				
%GC	29,78 ± 7,08	35,19 ± 7,73	29,46 ± 6,07	0,001
Baixo peso (n=20)				
%GC	38,11 ± 5,66	38,24 ± 5,51	36,49 ± 4,83	0,14
Eutróficas (n=25)				
%GC	42,88 ± 5,07	40,74 ± 4,77	39,27 ± 4,40	0,006
Sobrepesas (n=16)				
%GC	45,65 ± 4,13	42,46 ± 3,39	45,43 ± 4,43	0,0001
Obesas (n = 22)				
MMLG				
MMLG	34,96 ± 2,87	33,61 ± 4,48	36,56 ± 3,46	0,0001
Baixo peso (n=20)				
MMLG	36,77 ± 3,85	38,16 ± 5,50	39,34 ± 5,10	0,008
Eutróficas (n=25)				
MMLG	39,05 ± 4,00	41,06 ± 4,14	42,46 ± 4,86	0,008
Sobrepesas (n=16)				
MMLG	43,03 ± 3,45	46,88 ± 4,17	44,43 ± 3,67	0,0001
Obesas (n = 22)				

Fonte: própria autora.

%GC: Percentual de Gordura Corporal; MMLG: Massa Magra Livre de Gordura; BIA Biodynamics 310e: Bioimpedância Elétrica 310e e BIA InBody 120: Bioimpedância Elétrica BIA InBody 120.

Tabela 5. Comparação entre os valores médios e desvio padrão (M± DP) do percentual de gordura e massa livre de gordura da amostra total em idosas, entre os equipamentos que avaliaram a composição corporal. Brasília, 2021

	DXA (M± DP)	BIA Biodynamics 310e (M± DP)	BIA InBody 120 (M± DP)	P
%GC	39,02 ± 8,11	39,10 ± 6,12	37,70 ± 7,58	0,05
MMLG	38,43 ± 4,67	39,92 ± 6,73	40,60 ± 5,22	0,0001

Fonte: própria autora.

%GC: Percentual de Gordura Corporal; MMLG: Massa Magra Livre de Gordura; DXA: Absorciometria de Raio X de Dupla Energia; BIA Biodynamics 310e: Bioimpedância Elétrica 310e e BIA InBody 120: Bioimpedância Elétrica BIA InBody 120.

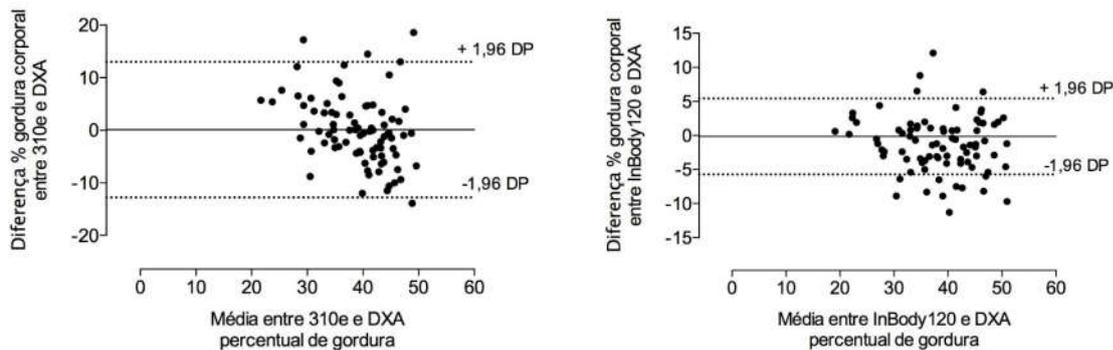


Figura 1. Bland-Altman mostrando a concordância (linha contínua) e os limites de concordância entre Absorciometria de Raio X de Dupla EnergiaxBioimpedância ElétricaBiodynamics 310e (A) e Absortometria de Raio X de Dupla EnergiaxBioimpedância ElétricaInBody 120 (B), em relação à estimativa do percentual de gordura em idosas (linha pontilhada)

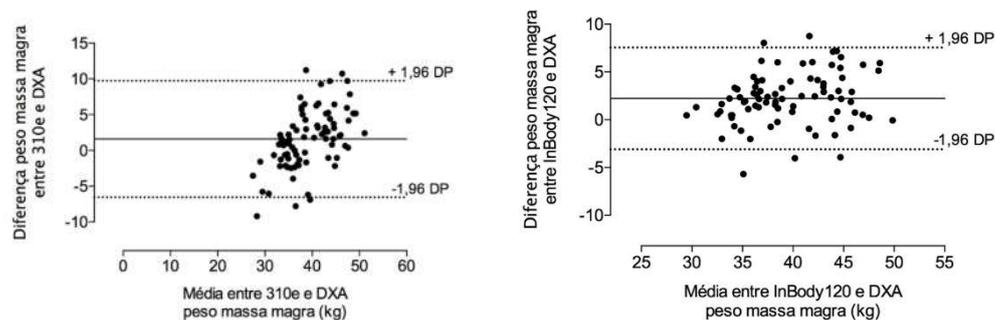


Figura 2. Bland-Altman mostrando a concordância (linha contínua) e os limites de concordância entre Absorciometria de Raio X de Dupla EnergiaxBioimpedância ElétricaBiodynamics 310e (A) e Absortometria de Raio X de Dupla EnergiaxBioimpedância ElétricaInBody 120 (B) em relação à estimativa da Massa Magra Livre de Gordura (MMLG) em idosas (linha pontilhada)

concordância entre os métodos na mensuração do percentual de gordura corporal. Porém, entre os equipamentos DXA e BIA InBody 120 (figura 7B), subestimou-se os valores de percentual de gordura corporal, com $p=0,005$. Em relação à BIA Biodynamics 310e e InBody 120, houve diferença entre elas com um $p=0,03$. Na Figura 2 pode ser observada a comparação entre massa magra livre de gordura estimada pela DXA x BIA InBody 120 (A) e DXA x BIA InBody 120 (B). Observa-se que tanto na 310e quanto na InBody 120 superestima-se a massa magra livre de gordura.

DISCUSSÃO

No presente estudo, a média de IMC encontrada na população pesquisada foi de 27,24 ($\pm 4,74$), caracterizando um estado eutrófico para a amostra estudada. Rech, *et al.* (2010), avaliaram a concordância entre os métodos DXA e BIA em 120 idosos, com idade entre 60 a 81 anos, e encontraram uma relação parecida em sua amostra, com IMC de 27,4 ($\pm 3,9$). Santos e Oliveira (2016), que fizeram um estudo transversal com 112 idosos e avaliaram a adiposidade pelo método BIA, verificaram uma média de IMC igual a 26,27kg/m² ($\pm 3,93$). Percebe-se que os três estudos vão na mesma direção, com as médias para o mesmo estado nutricional, o de eutrofia, levando em consideração a classificação pela OPAS (2001). Contudo, Fonseca *et al.* (2017), ao avaliar a saúde de 1.001 mulheres acima de 65 anos, atendidas em ambulatório de ginecologia, observaram que o IMC reduziu-se, com a progressão da idade. Essa diferença na categorização pode ter sido pela falta de consenso entre as classificações de IMC para idoso e assim deve-se ter cautela ao fazer-se o diagnóstico nutricional dessa população. O ideal é associar esse método de diagnóstico a outro para se obter resultados mais fidedignos em relação ao estado nutricional em idosos. Assunção *et al.* (2017) estudaram a qualidade de vida em 75 mulheres climatéricas e concluíram que o sedentarismo contribui para o agravamento de doenças crônicas não transmissíveis, muito comuns na população idosa. Kruget *et al.* (2015) verificaram que existem mais barreiras do que facilitadores para que os idosos pratiquem atividades físicas. Alguns dos obstáculos citados foram a falta de adequação dos exercícios físicos e de companhia, impedindo assim o acesso aos benefícios trazido pela prática de exercícios. Lopes *et al.* (2016), em seu trabalho com 69 longevas, confirmaram que os obstáculos que impediam as idosas de praticarem atividade física eram o desconhecimento sobre o assunto, a inadequação dos exercícios e do local e a ausência de segurança, sugerindo que programas de exercícios físicos sejam inseridos nos centros de convivência ou grupos de idosos. No presente estudo verificou-se que 79,5% das idosas praticavam algum tipo de exercício físico. Esta alta adesão se deve ao programa que as idosas participam voluntariamente dentro da Universidade, especificamente adaptado ao público idoso e realizado em grupos, facilitando o acesso e o benefícios que a modalidade traz para essa população.

Em relação ao nível de escolaridade, no estudo atual, verificou-se que 50,6% das idosas tinham apenas o ensino fundamental completo. Porém, mesmo com um nível de escolaridade baixa na amostra, elas se encontravam dentro do índice de normalidade de IMC (27,24 \pm 4,74), conforme a classificação da OPAS (2001) para idosos. Já Romero *et al.* (2017) concluíram em seu trabalho que a relação da escolaridade e composição corporal em idosos é inversamente proporcional, ou seja, quanto menor o nível de escolaridade maior o sobrepeso e a obesidade. Na pesquisa atual, isso se deve, provavelmente, ao acesso à atividade física e às informações que são passadas a elas no projeto de extensão que participam. Na pesquisa atual buscou-se verificar se existiam diferenças na porcentagem de gordura corporal, massa livre de gordura e taxa de metabolismo basal quando o protocolo de hidratação era realizado ou não pelas idosas. Constatou-se que em um dos equipamentos de BIA, a InBody 120, não houve diferença quanto à realização ou não do protocolo prévio de hidratação ($p=0,70$), diferentemente do que foi observado com a BIA Biodynamics 310e ($p=0,001$), mostrando que para esta há necessidade do uso do protocolo prévio. Em um trabalho semelhante, Vilaça *et al.* (2009) buscaram comparar a influência do jejum na

avaliação da composição corporal em homens idosos, pelos métodos DXA e BIA. Identificaram apenas o efeito alimentar de uma refeição mista, o cuidado com a posição dos eletrodos e dos idosos, e não o protocolo realizado por completo, como observado no presente estudo. Verificou-se assim que ambos os exames, DXA e BIA, podem ser realizados sem o rigor do jejum. Corroborando com os achados do presente estudo, Vázquez *et al.* (2015), em pesquisa com 21 idosos, de ambos os sexos, identificaram que estar ou não em jejum não exercia influência na mensuração da composição corporal pela BIA. Verificaram que as medidas de composição corporal também não sofreram mudanças significativas com a alimentação. Porém Kyle *et al.* (2004b), realizando análises de utilização da BIA para prática clínica, sugerem que indivíduos com hidratação alterada devem possuir uma interpretação cautelosa para o equipamento BIA. Gonçalves *et al.* (2013) avaliaram a composição corporal sem o protocolo estabelecido, em um estudo com adolescentes que comparou a realização ou não do protocolo prévio em diferentes BIAs e constataram que em adolescentes do sexo feminino não houve influência, portanto as marcas poderiam ser usadas para a avaliação da composição corporal sem o protocolo estabelecido. Já em adolescentes do sexo masculino, houve interferência nos resultados quanto ao protocolo.

Os resultados divergentes, encontrados entre as duas BIA estudadas no presente estudo, podem ser justificados pelas frequências que cada uma possui, com consequentes diferenças sobre a membrana celular, interferindo assim na sensibilidade dos resultados. É preciso considerar fases de vida – pois existem mudanças quanto à composição corporal com o decorrer da idade –, etnias, hidratação do corpo, doenças e, até mesmo, o estado nutricional em que o indivíduo se encontra, pois, essas situações podem gerar má interpretação dos resultados. Não foram encontrados estudos que comparassem a realização ou não do protocolo de hidratação em idosos e se esses procedimentos sofrem ou não influência na análise da composição corporal. Observou-se apenas relatos na literatura quanto ao consumo de alimentos ou jejum antes do procedimento. Na amostra estudada, verificou-se que, pelo padrão-ouro DXA, não existe diferença na porcentagem de gordura corporal ($p=0,44$) e nem na massa livre de gordura ($p=0,22$) por faixa etária: 60 a 64 anos, 65 a 69 anos e 70 anos ou mais. Destaca-se que no presente trabalho houve uma distribuição homogênea entre as classificações dos estados nutricionais das idosas, o que deixou o resultado mais consistente. Com relação à faixa de IMC e faixa etária, Pereira *et al.* (2016) usaram os dados da Pesquisa de Orçamento Familiares (POF), com 20.114 idosos, e verificaram que, com o avançar da idade, os valores de IMC reduzem. Esses resultados também foram confirmados por Nascimento *et al.* (2011), que avaliaram 7.780 idosos em estudo observacional. Contudo, nesses estudos, não foi levada em consideração a distribuição da composição corporal que os idosos sofrem ao longo do tempo – acúmulo de tecido adiposo e redução de massa magra, além de alterações na estatura –, portanto é um método que não deveria ser utilizado isoladamente. Apesar de prático, o IMC não tem pontos de cortes definidos, podendo gerar conflitos na classificação do estado nutricional. Na pesquisa atual, em relação ao IMC, foi verificado que, com o avançar da idade, o IMC mostrou redução, mas, de acordo com o ponto de corte utilizado, as idosas se encontraram dentro do estado nutricional adequado. Em relação à composição corporal pela DXA e faixa etária, não foram encontrados na literatura estudos que pudessem ser comparados com o presente trabalho.

Na pesquisa atual, procurou-se verificar se existe diferença na porcentagem de gordura corporal e massa livre de gordura avaliada pelos métodos DXA, BIAs Biodynamics 310e e BIA InBody 120, em relação à classificação do estado nutricional pelo IMC. Observou-se que a BIA InBody 120 se igualou à DXA na porcentagem de gordura nas idosas com baixo peso, eutróficas e obesas. Para a medida de MMLG, a BIA InBody 120 se equiparou à DXA apenas nas idosas classificadas como obesas ($p=0,06$). Comparando a BIA Biodynamics 310e com o padrão-ouro DXA, a porcentagem de gordura corporal foi igual nas idosas classificadas eutróficas e com sobrepeso. Para a medida de MMLG, os equipamentos apresentaram

resultados semelhantes nas idosas com baixo peso ($p=0,13$), eutróficas ($p=0,40$) e com sobrepeso ($p=0,27$). Kyle et al. (2004b), analisaram as diretrizes da Sociedade Europeia de Nutrição Clínica e Metabolismo (ESPEN) para BIA e verificaram que indivíduos com IMC extremos podem não ter indicação para avaliação clínica, a não ser que tenham uma equação validada para tal situação. Essas diferenças na mensuração quanto ao IMC e equipamentos podem estar correlacionadas às equações, hidratação e população estudada. É importante destacar que não foram encontrados estudos em idosas que pudessem averiguar as devidas conclusões para efeito de comparação. Kyle et al. (2004a), em sua revisão de pesquisas e métodos, parte I, confirmaram que o equipamento BIA permite a avaliação da massa livre de gordura e água corporal, quando se utilizam equações adequadas para a população estudada, para indivíduos sem anormalidades hidroeletrólíticas ou patologias específicas.

No presente estudo, verificou-se que, para a amostra total, a porcentagem de gordura corporal para DXA e BIA Biodynamics 310e possui uma correlação ($p=0,903$), porém os métodos DXA e BIA InBody 120 são diferentes ($p=0,005$), sendo que a BIA subestima a porcentagem de gordura. Ao comparar a porcentagem de gordura corporal entre as BIAs Biodynamics 310e x InBody 120, elas também são consideradas diferentes ($p=0,03$). Nos resultados de massa magra livre de gordura, as duas BIA superestimaram a medida corporal. O estudo de Peppae et al. (2017) verificou que entre os métodos BIA x DXA existe uma concordância relativamente forte para avaliar a composição corporal em mulheres na pós-menopausa, independente do estado nutricional classificado, tanto em peso de gordura quanto em porcentagem de gordura corporal. Relataram também que a BIA é um método rápido, indolor e muito útil para avaliar a adiposidade da composição nutricional. Essas diferenças entre os equipamentos e, conseqüentemente, resultados podem ter-se dado pela frequência que cada um possui. Barbosa et al. (2001) verificaram, que paracomparação de gordura corporal em mulheres idosas por meio da antropometria, DXA e BIA, ainda existem dificuldade quanto ao melhor método, mesmo que os equipamentos apresentem validação em idosos. Os autores observam que os métodos fornecem equações diferentes e por isso não é possível verificar qual é o mais fidedigno. A melhor concordância entre os métodos foi DXA e dobras cutâneas. Genton et al. (2001) compararam a avaliação corporal de idosos suíços com DXA e BIA e verificaram que a BIA subestima a massa magra livre de gordura em comparação à DXA. As diferenças podem ter ocorrido pelo fato de as fórmulas não estarem apropriadas para idosos ou não serem validadas adequadamente ou os equipamentos usados nos estudos possuírem uma metodologia diferente para as técnicas de mensuração de gordura.

Conclui-se, portanto, que apenas a BIA Biodynamics 310e apresentou concordância para a análise de porcentagem de gordura corporal em relação ao padrão-ouro DXA. Para a análise de massa muscular livre de gordura, as BIA realizadas não mostraram concordância com o padrão-ouro DXA. Não houve diferença na porcentagem de gordura corporal, massa livre de gordura e na taxa de metabolismo basal quanto à realização ou não do protocolo de hidratação prévio ao exame de BIA quando se utiliza a BIA InBody 120, podendo ser usado, em idosas, sem o rigor prévio do jejum e a suspensão de medicações, como diuréticos. Não foram encontradas também diferenças na composição corporal por faixa etária, sendo assim, conforme o avançar da idade a composição corporal permanece a mesma, tanto em porcentagem de gordura quanto a massa livre de gordura, porém teve-se o cuidado de distribuir uma amostra homogênea, para cada faixa etária, todas as classificações dos estados nutricionais (baixo peso, eutrófico, sobrepeso e obesidade). Porém, com relação ao IMC, observou-se uma queda nos resultados com o aumento da idade. Em relação à comparação da composição nutricional pela classificação do estado nutricional pelo IMC, a BIA é um método que possui equivalência em relação à DXA, podendo, portanto, ser usada na avaliação da composição corporal em idosos.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M., Marucci, M., Gobbo, L., Ferreira, L., Dourado, D., Duarte, Y., et al. Anthropometric Changes in the Brazilian Cohort of Older Adults: SABE Survey (Health, Well-Being, and Aging). *Journal of Obesity* 2013;1:1-9.
- Associação Brasileira de Nutrição. Manual orientativo – sistematização do cuidado de nutrição. ASBRAN, 2014.
- Assunção D, Pires D, Barreto E, Gonçalves F, Dias R. Qualidade de vida de mulheres climatéricas. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2017;15(2):80-83.
- Barbosa, A., Santarém, M., Jacob, W., Souza, E., Nunes, M. Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. *Arch Latinoam Nutr*. 2001;51(1):49-56.
- Campolina, A. A transição de saúde e as mudanças na expectativa de vida saudável da população idosa: possíveis impactos da prevenção de doenças crônicas. *Cad. Saúde Pública* 2013; 29(6):1217-1229.
- Carla, P., Steven. B.H. Lean Tissue Imaging: A New Era for Nutritional Assessment and Intervention *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition* 2014;38(8): 940-953
- Eickemberg, M., Oliveira, C., Roriz, A., Sampaio, L. Bioimpedância elétrica e sua aplicação em avaliação nutricional. *Rev. Nutr. Campinas* 2011;24(6):883-893.
- Fidelix, M., Santana, A., Gomes, J. Prevalência de desnutrição hospitalar em idosos. *RASBRAN - Revista da Associação Brasileira de Nutrição*, 2013;5(1):60-68.
- Fonseca, A., Bagnoli, V., Massabki, J., Arie, W., Azevedo, R., Baracat, J., et al. Brazilian women's health after 65 years of age. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2017;39:608-613.
- Genton L, Karsegard L, Kyle G, Hans B, Michel P, Pichard C. Comparison of four bioelectrical impedance analysis formulas in healthy elderly subjects. *Gerontology* 2001;47(6):315-323.
- Gläuer, C. 30 years of DXA technology innovations. *BONE* 2017;104:7-12.
- Golçalves, V., Faria, E., Franceschini, S., Priore, S. Predictive capacity of different bioelectrical impedance analysis devices, with and without protocol, in evaluation of adolescents. *J Pediatr*. 2013;8(6):567-574.
- Krug, R., Lopes, M., Mazo, G. Barriers and facilitators for the practice of physical activity in old and physically inactive women. *Rev Bras Med Esporte* 2015;2(1):57-64.
- Kyle U, Kylea UG, Bosaeusb I, Lorenzoc AD, Deurenbergd P, Elia M, et al. Bioelectrical impedance analysis – part I: review of principles and methods. *Clinical Nutrition* 2004a;23:1226-1243.
- Kyle, U., Kylea, U.G., Bosaeusb, I., Lorenzoc, A.D., Deurenbergd, P., Elia, M., et al. Bioelectrical impedance analysis – part II: utilization in clinical practice. *Clinical Nutrition* 2004b;23:1430-1453.
- Lopes, M., Krug, R., Bonetti, A., Mazo, G. Barreiras que influenciaram a não adoção de atividade física por longevas. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2016;38(1):76-83.
- Maceira, A., Dosil, C., Cercós, C. Estado nutricional de ancianos con deterioro cognitivo. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología* 2013; 1(2):297-310.
- Martin, F., Nebuloni, C, Najas, S. Correlação entre estado nutricional e força de preensão palmar em idosos. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol*. 2012;15(3):493-504.
- Nascimento, C., Ribeiro, A., Sant'Ana, L., Oliveira, R., Franceschini, S., Priore, S. Estado nutricional e condições de saúde da população idosa brasileira: revisão da literatura. *Rev Med Minas Gerais* 2011;21(2):174-180.
- OPAS- Organização Pan-Americana da Saúde. Informe Preliminar. In: Xxxvi Reunión Del Comité Asesor De Investgaciones Em Salud – Encuesta Multicêntrica – Salud Belnestar Y De Envejecimiento (SABE) en América Latina y El Caribe, 2001.
- Peppae, M., Charikleia, S., Papaefstathiou, A., Boschiero, D., Dimitriadis, G., Chrousos, G. Bioimpedance analysis vs. DEXA as a screening tool for osteosarcopenia in lean, overweight and

- obese caucasian postmenopausal females. *Hormones* 2017;16(2):181-193.
- Pereira, I., Spyrides, M., Andrade, L. Estado nutricional de idosos no Brasil: uma abordagem multinível. *Cad. Saúde Pública* 2016;32(5):3-12.
- Rech, C., Salomons, E., Lima A., Petroski, E., Glaner, M. Estimativa da Massa Muscular Esquelética em Mulheres Idosas: Validade da Impedância Bioelétrica. *RevBrasMed Esporte* 2010;16(2):95-98.
- Romero, L., Gómez-Cabello, A., Pedrero-Chamizo, R., Vila-Maldonado, S., Gusi-Fuertes, N., Villa-Vicente, J.G., et al. Relación entre el nivel educativo y la composición corporal en personas mayores no institucionalizadas: proyecto multicéntrico exernet (*). *RevEspSalud Pública* 2017;91(30):e1-e15.
- Santos, E., Oliveira, C. Indicadores de adiposidade corporal em idosas. *Nutr. Clín. Diet. Hosp.* 2016;36(4):106-110.
- Santos, R., Bicalho, M., Mota, P., Oliveira, D., Moraes, E. Obesidade em idosos. *Rev. Med.* 2013;23(1):64-73.
- Sass, A., Marcon, S. Comparação de medidas antropométricas de idosos residentes em área urbana no sul do Brasil, segundo sexo e faixa etária. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 2015; 18(2):361-372.
- Vasconcelos, A., Gomes, M. Transição demográfica: a experiência brasileira. *Epidemiol. Serv. Saúde* 2012; 21(4):539-548.
- Vázquez, R. Effects of food and drink ingestion on body composition variables of abdominal bioelectrical impedance. *Nutr Hosp.* 2015;32(5):2269-2273.
- Vilaça, K, Ferrioli, E., Lima K, Paula, J., Moriguti, C. Effect of fluid and food intake on the body composition evaluation of elderly persons. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(3):183-6.
- Waitzberg, D., Nardi, L., Alves, C. Avaliação e planejamento nutricional em câncer. *Onco&* 2012.
