

Composição Corporal em Mulheres: Comparação entre Métodos Avaliativos

Comparison of Methods for Assessing Body Composition in Women

De Oliveira, Mariane Helen^{1,2}; Cheliga Ferreira Silva, Josilene²; Cheliga Ferreira, Rosemeire²; Cruz Caixeta, Jaina²; Pereira, Débora dos Santos¹; Melo, Daiane Sousa¹; Lopes, Larissa Novais da Silva¹; Brandimiller Gottsfritz, Ingrid¹

1 Departamento de Nutrição em Saúde Pública. Universidade de São Paulo.

2 Departamento de Nutrição. Faculdades Integradas Coração de Jesus.

Recibido: 8/abril/2019. Aceptado: 25/junio/2019.

RESUMO

Introdução: O excesso de peso tem aumentado significativamente na população mundial e a obesidade é, hoje, considerada um dos maiores problemas de saúde pública, podendo ser associada a diversas disfunções como diabetes mellitus, doenças cardiovasculares e cânceres.

Objetivo: Avaliar a composição corporal de mulheres pelos métodos de antropometria e bioimpedância elétrica e analisar a fórmula para estimativa de gordura corporal com melhor concordância e correlação com a bioimpedância elétrica.

Métodos: Estudo transversal com 48 mulheres não gestantes. Avaliou-se o Índice de Massa Corporal, o Índice de Adiposidade Corporal, a Circunferência da Cintura, a Razão Cintura-Quadril, e o percentual de gordura corporal por bioimpedância elétrica e por seis equações através de dobras cutâneas.

Resultados: O índice de adiposidade corporal apresenta diferença de média de 0,61 para a bioimpedância e correlação positiva, $\rho = 0,70$; $0,89$; e $0,74$ para os indicadores: bioimpedância, índice de massa corporal e circunferência da cintura, respectivamente.

Discussão: O índice de adiposidade corporal foi o método com menor viés de concordância comparado à bioimpedância,

e com correlação positiva significativa para indicadores recomendados pela Organização Mundial da Saúde na predição de obesidade corporal e visceral, reforçando resultados encontrados em outros estudos.

Conclusão: Para uso em mulheres não gestantes o índice de adiposidade corporal mostrou-se adequado para aplicação, uma vez que se trata de um método prático, não invasivo e de baixo custo. Entretanto, são necessários mais estudos para aplicação na população geral e em pesquisas epidemiológicas.

PALAVRAS-CHAVE

Índice de Massa Corporal, Avaliação Nutricional, Distribuição da Gordura Corporal, Impedância Elétrica.

ABSTRACT

Introduction: The overweight has been increased in the past years. Nowadays, obesity is one of the biggest public health issues, and it is associated with several dysfunctions such as diabetes mellitus, cardiovascular diseases and cancers.

Objective: To analyze the body composition in women through anthropometric formulas and bioelectrical impedance analysis.

Methods: It is a cross-sectional study with 48 non-pregnant women. Body Mass Index, Body Adiposity Index, Waist Circumference, Waist-Hip Ratio, and percentage of body fat by six skinfolds equations and bioelectrical impedance were calculated.

Correspondencia:
Mariane Helen de Oliveira
marianeheleen@usp.br

Results: The body adiposity index presented a mean difference of 0.61 from bioelectrical impedance analysis and its showed positive correlation, $\rho = 0.70$; 0.89 ; and 0.74 for the indicators of bioimpedance, body mass index and waist circumference, respectively.

Discussion: The body adiposity presented the lower value of bias compared to bioelectrical impedance analysis, and it showed a positive association to the indicators recommended for the World Health Organization to predict obesity. Also, it presented similar results to other studies.

Conclusion: The body adiposity index was adequate to be applied in non-pregnant women, because it is a practical, non-invasive and a low-cost method. However, it is necessary more studies for its use in the whole population and in epidemiological studies.

KEYWORDS

Body Mass Index, Nutritional Assessment, Body Fat Distribution, Bioelectrical Impedance.

LISTA DE ABREVIATURAS

- BIO: Bioimpedância Elétrica.
 CC: Circunferência da Cintura.
 cm: Centímetros.
 CQ: Circunferência do Quadril.
 DCNT: Doenças Crônicas não Transmissíveis.
 DCV: Doenças Cardiovasculares.
 DEXA: Densitometria por Dupla Emissão de Raios-X.
 DM2: Diabetes Mellitus do tipo 2.
 DW: Durnin e Wolmersley.
 FAINC: Faculdades Integradas Coração de Jesus.
 %GC: Percentual de Gordura Corporal.
 IAC: Índice de Adiposidade Corporal.
 IMC: Índice de Massa Corporal.
 JPW: Jackson Pollock e Ward.
 LANPOP: Laboratório de Avaliação Nutricional de Populações.
 OMS: Organização Mundial da Saúde.
 PE: Petroski.
 PJSI: Pollock, Jackson e Shimidt I.
 PJSII: Pollock, Jackson e Shimidt II.
 RCQ: Relação Cintura-quadril.
 WB: Wilmore e Behnke.

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade é considerada um dos maiores problemas de saúde pública no mundo. Os dados projetam que, em 2025, cerca de 2,3 bilhões de adultos estarão com sobrepeso; e mais de 700 milhões, obesos. No panorama brasileiro mais da metade da população apresenta excesso de peso (sobrepeso ou obesidade), ao passo que, 50,5% das mulheres brasileiras acima de 18 anos apresentam esta condição^{1,2}.

Existem diversos métodos para a estimativa da composição corporal, com diferentes níveis de precisão, custo e dificuldade de aplicação. As dobras cutâneas e a utilização de índices relacionando a massa corporal e a estatura são exemplos de métodos com baixo custo e facilidade de aplicação. Embora haja o consenso científico de que o padrão-ouro para avaliação corporal atualmente seja a Densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA) o método mais empregado é a bioimpedância elétrica (BIO), por ser um método rápido, indolor, com boa precisão, confiabilidade e de menor custo financeiro quando comparado ao DEXA. Como seu uso é dependente das condições de avaliação, é recomendado sua utilização em combinação com a antropometria^{3,4}.

Estudos reforçam que o excesso de peso aumenta o risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), diabetes mellitus do tipo 2 (DM2) e cânceres. Dados de 2016 do Instituto do Câncer de São Paulo retratavam que 87% das mulheres que desenvolveram câncer de endométrio no Brasil estavam com sobrepeso ou obesas, reforçando que o excesso de peso é um fator que pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de neoplasias^{5,6}.

Esse cenário de crescente tendência da prevalência do excesso de peso no Brasil, principalmente na população feminina, e consequentemente aumento do risco para doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) ressalta a importância da aplicação de instrumentos eficazes e práticos para a avaliação do estado nutricional de indivíduos e de grupos em estudos epidemiológicos.

OBJETIVO

Avaliar a composição corporal de mulheres pelos métodos de antropometria e bioimpedância elétrica e analisar a fórmula de predição de gordura melhor correlacionada e com concordância mais adequada à bioimpedância elétrica.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal, descritivo, com amostra de conveniência e com coleta de dados primários em mulheres não gestantes de 22 a 35 anos que voluntariamente aceitaram participar da pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Excluiu-se do

estudo indivíduos com idade inferior a 22 anos ou superior a 35 anos, ou aqueles que não apresentaram condições para a realização das medidas e/ou exame de bioimpedância, totalizando 48 mulheres para o estudo.

Todas as informações foram coletadas na clínica de nutrição da Faculdade Integradas Coração de Jesus (FAINC). Os procedimentos de coleta de dados foram padronizados e um único nutricionista realizou todas as mensurações das variáveis antropométricas nos pacientes.

O peso das participantes foi aferido em uma balança mecânica (Filizola até 150kg) com precisão de 100g, a medição da altura foi realizada no estadiômetro (Sanny até 2,25m) com precisão de 5mm. As participantes foram orientadas a posicionar-se à superfície de uma parede lisa, sem rodapés em cinco pontos: calcanhares, panturrilha, nádegas, clavícula e região occipital e posicionando a cabeça de acordo com o plano de Frankfurt, que consiste em alinhar horizontalmente a borda inferior da abertura do orbital com a margem superior do conduto auditivo externo⁷.

Com o auxílio de uma fita métrica flexível e inelástica da marca Lange (precisão de 0,1 cm) foram aferidas as medidas da circunferência da cintura (CC) no ponto médio entre o último arco costal e a crista ilíaca e a circunferência do quadril (CQ) no maior diâmetro da região glútea, conforme recomendações da OMS. Para aferição das pregas cutâneas do tríceps, bíceps, axilar média, subescapular, abdominal, torácica, panturrilha, supra ilíaca e coxa utilizou-se um adipômetro da marca Lange com precisão de 1 mm, e as técnicas de mensuração segundo protocolo de Lohman (1988). O exame de BIO foi realizado no aparelho *Biodynamics Model 310 e Body Composition Analyzer*, seguindo as recomendações do fabricante. Todos os procedimentos de mensuração de medidas antropométricas foram realizados duas vezes, e ao final calculou-se a média aritmética, sendo o valor considerado no estudo^{7,8}.

A relação cintura-quadril (RCQ) foi calculada a partir da razão entre a CC e a CQ. O estado nutricional foi classificado através do índice de massa corporal (IMC) em kg/m². Foram adotados os pontos de corte estabelecidos pela OMS para classificação desses indicadores⁸.

O percentual de gordura corporal (% GC) foi obtido por meio da fórmula de SIRI, onde [% Gordura = (4,95/ densidade corporal) - 4,5 x 100], a partir das estimativas da densidade corporal determinada pelas equações propostas por Durnin e Wolmersley (DW) em 1974, Wilmore e Behnke (WB) em 1969, Jackson Pollock e Ward (JPW) em 1980, Petroski (PE) em 1995, Pollock, Jackson e Shimidt I (PJSI) em 1980 e Pollock, Jackson e Shimidt II (PJSII) em 1980. O percentual de gordura também foi obtido através do Índice de Adiposidade Corporal (IAC) [CQ/(A X √A)] - 18 proposto por Bergman et al., (2011). O percentual de gordura para todas as fórmulas e

BIO foi classificado por faixa etária e gênero de acordo com os valores propostos por Gallagher et al., (2000)⁹⁻¹¹.

A média e o desvio padrão dos resultados numéricos de idade, peso, altura, circunferências, dobras, IMC, RCQ e os percentuais de gordura corporal foram calculados. Assim como, as frequências relativas do estado nutricional e risco para complicações metabólicas utilizando a CC e a RCQ. O coeficiente de *Spearman* foi utilizado para verificar a correlação entre as variáveis contínuas com um nível de significância de 0,05. A concordância entre as fórmulas propostas e a bioimpedância foi analisada pelo estimador proposto por *Bland-Altman*. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R versão 3.5.3 para windows.

Este estudo foi aprovado sob o parecer número: 56784216.2.000.5431 pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Santa Teresa em atendimento à Resolução Nº 466/12 sobre pesquisa envolvendo seres humanos do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

RESULTADOS

Das 48 mulheres avaliadas, observou-se que a idade média foi de 27,69 anos, a altura média foi de 1,61m, o peso médio de 69,18 kg e IMC médio de 26,63 kg/m² (Tabela 1).

Segundo pontos de corte de IMC para avaliação do estado nutricional de adultos, 62,5% das mulheres estavam com excesso de peso. Aplicando os pontos de corte recomendados pela OMS para CC, observamos que um terço da amostra estudada apresentou risco para o desenvolvimento de DCV, porém, aplicando o índice da RCQ menos de 5% das pacientes da clínica apresentaram risco.

Quando comparado à BIO, o IAC é o método preditivo de gordura corporal a partir de medidas antropométricas que apresentou menor diferença entre médias (viés) com valor de 0,61 para a amostra estudada. Este indicador também apresentou uma correlação positiva significativa ($p < 0,01$) com a BIO, IMC, CC pelo teste de *Spearman* sendo os coeficientes 0,70; 0,89 e 0,74 respectivamente. (Tabela 2 e Figura 1).

DISCUSSÃO

Neste estudo, os métodos de avaliação de composição corporal utilizando fórmulas de predição de gordura apresentaram correlações positivas significativas com a BIO, com destaque ao IAC que apresentou maior correlação e menor viés. Usando uma metodologia equivalente a este estudo, Ortega et al., 2018 também identificou uma correlação positiva ao comparar em uma população de mulheres a composição corporal por antropometria clássica e BIO através da fórmula de SIRI, que por sua vez, apresentou um bom coeficiente de correlação $\geq 0,6$ para gordura corporal¹².

No concernente a este trabalho, as mulheres apresentaram índices elevados de sobrepeso e obesidade, totalizando

Tabela 1. Caracterização da amostra estudada segundo valores de tendência central e de dispersão para variáveis demográficas, antropométricas e exame de Bioimpedância em mulheres atendidas na clínica de nutrição da FAINC, Santo André, São Paulo, 2016.

Variáveis	Média	DP (±)
Idade	27,69	3,79
Peso (kg)	69,18	14,23
Altura (m)	1,61	0,07
Circunferência de Cintura (cm)	77,07	8,60
Circunferência de Quadril (cm)	102,68	9,92
Dobra do Tríceps (mm)	33,77	7,75
Dobra do Bíceps (mm)	24,03	8,12
Dobra Axilar Média (mm)	28,30	11,04
Dobra Subescapular (mm)	29,68	11,12
Dobra Abdominal (mm)	37,64	12,22
Dobra Torácica (mm)	26,02	7,91
Dobra da Coxa (mm)	41,08	10,13
Dobra da Panturrilha (mm)	42,25	9,07
Dobra Supra Ilíaca (mm)	48,08	9,53
IMC kg/m ²	26,63	5,00
RCQ	0,75	0,05
% Gord. IAC	32,30	4,78
% Gord. Durnin e Womersley, 1974 e Siri, 1961	42,80	3,67
% Gord. Wilmore e Behnke, 1969 e Siri, 1961	35,97	5,83
% Gord. Jackson, Pollock e Ward 1980 e Siri, 1961	38,24	5,74
% Gord. Petroski, 1995 e Siri, 1960	35,72	3,67
% Gord. Pollock, Schmidt e Jackson 1980 e Siri, 1961	40,48	5,00
% Gord. Pollock, Schmidt e Jackson 1980 e Siri, 1961	38,28	4,32
% Gord. Bioimpedância	32,91	8,09

62,5% com excesso de peso corporal, evidenciando uma tendência de aumento de peso progressivo. Gularte et al., em 2018, também observaram uma elevada prevalência de sobrepeso e obesidade em mulheres brasileiras atendidas em ambulatório, cerca de 85,5% e 87,7% destas apresentavam sobrepeso ou algum grau de obesidade¹³.

Com relação ao uso do IAC em pesquisas epidemiológicas, estudos referem uma alta correlação com as dobras cutâneas, IMC e com a DEXA em adultos, além disso, reforçam que o IAC se difere do IMC pois não classifica indivíduos como obesos quando apresentam alto índice de massa magra, caso que ocorre com frequência quando a classificação do estado nutricional é dada apenas com base no IMC. No presente estudo, apenas com mulheres, os resultados obtidos pelo IAC apresentam-se promissores devido à correlação positiva com o IMC, CC e concordância com a BIO^{14,15}.

CONCLUSÃO

Diante da diversidade de métodos para a estimativa da composição corporal, o exame de BIO se destaca como eficaz quando as recomendações preparatórias para o exame são seguidas. Com relação às dobras cutâneas, elas são utilizadas como métodos não onerosos, indolores e eficazes quando aplicadas de acordo com a população para as quais foram desenvolvidas. No presente estudo essas técnicas de avaliação antropométrica foram eficazes para realizar o diagnóstico do estado nutricional da população de mulheres, onde foi observado índice elevado de sobrepeso e obesidade.

Dentre as fórmulas e os índices aplicados para determinação de gordura corporal, o IAC apresentou melhor desempenho na concordância com a bioimpedância, assim como uma correlação positiva com indicadores recomendados pela OMS, portanto seu uso mostrou-se adequado para mulheres. A vantagem deste índice é sua praticidade e baixo custo, uma vez que utiliza apenas medidas de circunferência do quadril e altura.

Recomenda-se que sejam realizados mais estudos para verificar a eficácia do uso do IAC em diferentes contextos de sexo e idade da população brasileira em geral, uma vez que a prevalência de sobrepeso e obesidade tem aumentado no país.

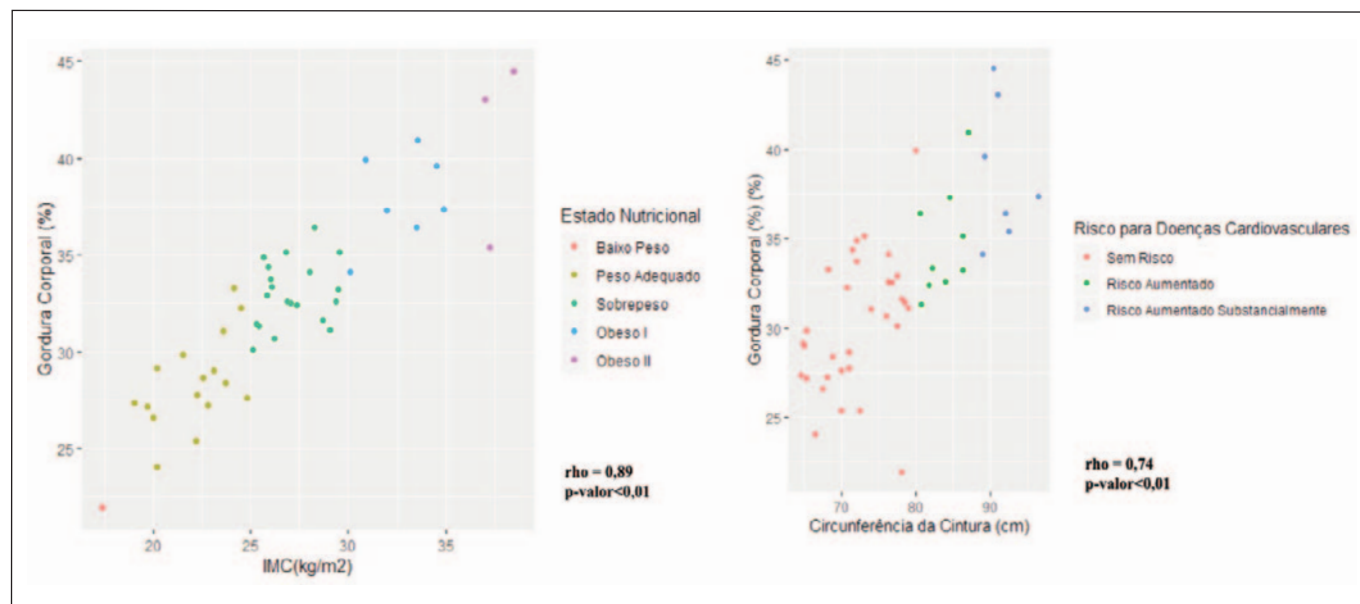
AGRADECIMENTOS

Ao departamento de nutrição clínica da FAINC que providenciou o espaço e equipamentos para as coletas de dados, às pacientes que aceitaram participar como voluntárias do estudo e à equipe de cultura e extensão do Laboratório de Avaliação Nutricional de Populações (LANPOP) da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo pela colaboração nas análises estatísticas.

Tabela 2. Valores de correlação (Spearman) e concordância por diferença de média (Bland-Altman) das fórmulas de predição de gordura corporal comparadas à BIO em mulheres atendidas na clínica de nutrição da FAINC, Santo André, São Paulo, 2016.

Método	rho	p-valor	Viés (\neq Média)	Limite Inferior	Limite Superior
IAC	0,70	<0,01	0,61	-11,61	12,84
DW	0,59	<0,01	-9,89	-23,29	3,52
WB	0,57	<0,01	-3,06	-16,97	10,85
JPW	0,50	<0,01	-5,32	-20,03	9,38
PE	0,45	<0,01	-2,8	-17,42	11,81
PJSI	0,51	<0,01	-7,57	-22,11	6,97
PJSI	0,54	<0,01	-5,37	-19,27	8,53

Figura 1. Correlação entre os valores obtidos pelo IMC e IAC e pela CC e IAC em mulheres atendidas na clínica de nutrição da FAINC, Santo André, São Paulo, 2016.



REFERÊNCIAS

1. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e Síndrome Metabólica. Mapa da Obesidade. Disponível em: <http://www.abes.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>. Acesso em: 07 mai 2019.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Vigitel Brasil: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília; 2012. p. 153. Disponível em: http://bvsms.sau.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2012.pdf. Acesso em: 19 mar 2019.
3. Brodie DA. Techniques of measurement of body composition: Part I. Sports Med Journal 1988;5(1): p.11-40.
4. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício Energia, Nutrição e Desempenho Humano. Rio de Janeiro; Guanabara-Koogan; 2003. p. 1113.
5. Lauby-Secretan MB, Scoccianti C, Loomis D, Grosse Y, Bianchini F, Straif K. Body Fatness and Cancer — Viewpoint of the IARC Working Group. N Engl J Med 2016;375(1): p.794-798.
6. Instituto do Câncer do Estado de São Paulo (ICESP). Excesso de peso associado com o câncer de endométrio em mulheres. São Paulo. 2016 Set. Disponível em: <http://www.icesp.org.br/busca/cancer>. Acesso em 15 Set 2018.
7. Lohman TG, Roche AF, Martorell, R. Anthropometric standardization reference manual. Illinois: Human Kinetics Books. 1988. p.177.

8. World Health Organization. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio – Report of a WHO expert consultation. Geneva, 8-11 December 2008.
9. Mussoi, TD. Avaliação nutricional na prática clínica: da gestação ao envelhecimento. 1º ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2015.
10. Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, Xiang AH, Watanabe RM. A better index of body adiposity. *Obesity* 2011;19(5): p.1083-1089.
11. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebby, AS, Murgatroyd PR, Sakamoto, Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2000;72 (3). p. 694-701.
12. Ortega JAG, Vázquez FET, Vélez MP, Cortés CER, Barrios CE, CUETO KA et al. Comparación de los métodos de antropometría clásica e impedancia bioeléctrica a través de la determinación de la composición corporal en jóvenes universitarias. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2018; 38(4). p.164-171.
13. Gularte LS, Pereira MK, Borges ADP, Bezerra KM, Scherwinske LG, Porciúncula ES, Nunes AM. Perfil, estado nutricional e variação de peso de mulheres adultas atendidas em um ambulatório de nutrição. *Nutr. clín. diet. hosp.* 2018; 38(4). p.33-38
14. Dias J; Avila M, Damasceno VO, Gonçalves R, Barbosa FP, Lamounier JA, Vianna JM. Aplicabilidade do índice adiposidade corporal na estimativa do percentual de gordura de jovens mulheres brasileiras. *Rev Bras Med Esporte. Recife* 2014;20(1): p.17-20.
15. Gonçalves Rm Mascarenhas LPG, Liebl EC, Lima VA, Souza WB, Grzelczak MT, Souza WC. Grau de concordância do IMC e do IAC com percentual de gordura corporal Degree of agreement with BAI and BMI body fat percentage. *Rev. bras. qual. Vida* 2014;.6(1): p.8-16.