

# Comparação de métodos de avaliação da gordura corporal total e sua distribuição\*

## *Comparison of methods to evaluate total body fat and its distribution*

**Karine Anusca Martins<sup>I</sup>**  
**Estelamaris Tronco Monego<sup>I</sup>**  
**Régis Resende Paulinelli<sup>II</sup>**  
**Ruffo Freitas-Junior<sup>III</sup>**

<sup>I</sup> Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Goiás

<sup>II</sup> Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás.

<sup>III</sup> Departamento de Ginecologia e Obstetrícia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás (UFG)

Trabalho realizado desenvolvido na Rede Goiana de Pesquisa em Mastologia, por meio do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde/UFG.

**Conflito de interesse:** Não existem conflitos de interesses.

**Financiamento:** O presente estudo foi parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), processo: N° 00228648-96; Chamada N° 01/2007.

Extraído da tese de doutorado "Avaliação da composição corporal de mulheres recém-diagnosticadas com câncer de mama", apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Goiás, em 19/01/2010.

**Correspondência:** Ruffo Freitas-Junior. Hospital das Clínicas, Bloco B. 1ª avenida s/n Setor Universitário, Goiânia, GO CEP 74606-050. E-mail: ruffojr@terra.com.br

## **Resumo**

**Objetivo:** Comparar dois métodos de avaliação da gordura corporal total e sua distribuição. **Métodos:** Estudo transversal, aninhado a uma coorte. Em amostra de 62 mulheres realizou-se avaliação do estado nutricional, incluindo a gordura corporal (GC) total obtida pelo somatório de dobras cutâneas ( $\Sigma$ DC) e bioimpedância (BIA). Mensurou-se a distribuição da gordura visceral por ultrassonografia (USG) (espessura de gordura intra-abdominal-EIA) e circunferência da cintura (CC). Foram calculados o coeficiente de correlação de concordância (CCC) e o coeficiente de determinação ( $r^2$ ). **Resultados:** A média de idade das pacientes foi de 48,19 (8,99) anos. Observou-se 36 (58,06%) mulheres com a CC muito aumentada e 42 (67,74%) com GC aumentada. Identificou-se moderada concordância ( $r^2=0,42$ ; CCC = 0,59;  $p < 0,01$ ), entre os métodos avaliados para determinação da gordura corporal (%) e uma ótima concordância ( $r^2=0,90$ ; CCC = 0,91;  $p < 0,01$ ) para a gordura corporal (kg), avaliadas por BIA e  $\Sigma$ DC. A comparação entre a CC e EIA (USG) evidenciou uma moderada concordância ( $r^2=0,49$ ;  $p < 0,01$ ), entre os métodos. **Conclusões:** Evidenciou-se moderada concordância na avaliação da gordura corporal total (%) e ótima concordância na avaliação da gordura corporal (kg), entre os métodos utilizados. Identificou-se uma moderada concordância entre os métodos de distribuição da gordura corporal.

**Palavras-chave:** Composição corporal. Distribuição da gordura corporal. Dobras cutâneas. Impedância bioelétrica. Circunferência da cintura. Saúde pública.

## Abstract

**Objective:** To compare two methods for evaluating total body fat and its distribution.

**Methods:** Cross-sectional, cohort-nested study. Sixty-two women received a nutritional status evaluation which included total body fat (BF) obtained through the sum of skinfolds ( $\Sigma$ SF) and bioimpedance (BIA). Visceral fat distribution was measured using ultrasonography (USG) (intra-abdominal fat thickness) (IAT) and waist circumference (WC). The concordance correlation coefficient (CCC) and the determination coefficient ( $r^2$ ) were calculated. **Results:** Mean patient age was 48.19 (8.99) years. Thirty-six women (58.06%) had a very large WC and 42 (67.74%) had high body fat. There was moderate concordance ( $r^2 = 0.42$ ; CCC = 0.59;  $p < 0.01$ ) between the methods for determining body fat (%) and optimal concordance ( $r^2 = 0.90$ ; CCC = 0.91;  $p < 0.01$ ) for body fat (kg) determined by BIA and  $\Sigma$ SF. The comparison between WC and IAT (USG) showed moderate concordance ( $r^2 = 0.49$ ;  $p < 0.01$ ) between the methods. **Conclusions:** Moderate concordance in determining total body fat (%) and optimal concordance in determining body fat (kg) were found between the methods. Moderate concordance was found between the methods for determining body fat distribution.

**Keywords:** Body composition. Body fat distribution. Skinfold thickness. Electric impedance. Waist circumference. Public health.

## Introdução

A avaliação do estado nutricional é peça chave na identificação de problemas e/ou inadequações do estado nutricional em qualquer fase da vida<sup>1</sup>, em especial nas enfermidades<sup>2,3</sup>, incluindo as neoplasias, uma vez que direta ou indiretamente influi no prognóstico de saúde do indivíduo avaliado<sup>4</sup>.

O aumento da gordura corporal total ou visceral traz prejuízos à saúde, em especial das mulheres, com destaque àquelas portadoras de alguma enfermidade crônica não-transmissível<sup>3,5</sup>, entre elas o câncer de mama<sup>6,7</sup>. Tem sido observado ao longo do tempo que a gordura visceral representa fator de risco mais proeminente que a gordura corporal total, em se tratando de intercorrências metabólicas<sup>8-12</sup>.

Considerando as consequências que a modificação da composição corporal pode causar no estado nutricional e na saúde das mulheres, avaliar e detectar alterações na composição corporal o mais precocemente possível pode contribuir na redução de efeitos decorrentes dos problemas de saúde acarretados<sup>13</sup>.

Existem diversos métodos que podem ser utilizados nesta avaliação, entre eles métodos mais acurados e precisos, entretanto dispendiosos, morosos e de execução complexa, tais como absorptometria por dupla emissão de raios-X (DEXA), pesagem hidrostática, ressonância magnética e tomografia computadorizada (TC)<sup>14,15</sup>. Em contrapartida, há outros métodos de custo mais acessível e de fácil execução, como Impedância Bioelétrica ou Bioimpedância (BIA) e mensuração das dobras cutâneas para avaliação da gordura corporal total<sup>14</sup>.

Já para determinação do tecido adiposo visceral, a tomografia é considerada, classicamente, o método mais eficaz e preciso<sup>16</sup>; entretanto, torna-se inviável em função do seu alto custo. Como alternativa, a ultrasonografia vem sendo utilizada, por apresentar alta concordância com a tomografia computadorizada, principalmente onde as áreas de gordura visceral são maiores<sup>17</sup>.

Na indisponibilidade dos métodos mais precisos, uma alternativa mais acessível seria a mensuração das dobras cutâneas (avaliação da gordura corporal total) e aferição da medida da circunferência da cintura que determina indiretamente a gordura visceral<sup>14</sup>. Tais métodos são de fácil execução, aplicabilidade e acessibilidade; entretanto, alguns estudos questionaram sua precisão<sup>1,14</sup>.

Grande parte dos estudos desenvolvidos para comparar a avaliação da gordura corporal total utilizando-se os métodos de fácil execução, como a bioimpedância e o somatório das dobras cutâneas, foi realizada em desportistas ou atletas<sup>18,19</sup>. Já os estudos realizados em mulheres de diversas faixas etárias utilizaram diferentes métodos, incluindo aqueles mais dispendiosos<sup>15,20-22</sup>. Poucos são os estudos realizados com mulheres da normalidade à obesidade<sup>23</sup>, com câncer de mama e com alterações benignas na mama, provenientes de serviços públicos de saúde. Também são poucos os trabalhos que comparam a medida da espessura intra-abdominal com a circunferência da cintura para avaliação da gordura visceral<sup>24,25</sup>.

Os objetivos do estudo foram: verificar se os métodos supracitados podem ser utilizados no acompanhamento nutricional de mulheres atendidas em serviços públicos de saúde, em especial aquelas com doenças mamárias; comparar dois métodos de estimativa de gordura corporal total (somatório de dobras cutâneas e impedância bioelétrica); e avaliar a correlação entre duas estimativas de gordura visceral (medida da circunferência da cintura e medida da espessura intra-abdominal obtida por ultrassonografia).

## Metodologia

Trata-se de um estudo transversal aninhado em uma coorte, realizado na cidade de Goiânia, GO, no ano de 2009. O estudo de coorte é prospectivo e continua em andamento, com o objetivo de conhecer o impacto do tratamento quimioterápico na distribuição da gordura corporal e no perfil

lipídico de mulheres com câncer de mama, em dois centros de referência de Goiânia, GO.

O tamanho amostral foi calculado para o estudo de coorte supracitado. Foram incluídas 62 mulheres, sendo 31 recém diagnosticadas com câncer de mama e 31 com alterações benignas na mama. Todo o grupo estudado foi proveniente do Programa de Mastologia do Hospital das Clínicas, da Universidade Federal de Goiás e do Serviço de Ginecologia e Mama do Hospital Araújo Jorge, da Associação de Combate ao Câncer de Goiás (ACCG). Como característica em comum, ambos os serviços atendem mulheres provenientes do Sistema Único de Saúde e são pertencentes à Rede Goiana de Pesquisa em Mastologia.

A coleta de dados foi realizada por entrevistadores e antropometristas previamente treinados, seguindo as normas do Manual do Entrevistador e Antropometrista e padronização de medidas, conforme técnica previamente descrita<sup>26,27</sup>. Os dados foram coletados em questionário aplicado por meio de entrevista direta, com caracterização sociodemográfica e avaliação do estado nutricional (antropometria).

Dentre as variáveis sociodemográficas pesquisou-se a idade (em anos), a escolaridade (anos de estudo) e a renda familiar *per capita* (categorizada em salários mínimos). Dentre as variáveis antropométricas considerou-se: peso atual, altura, dobra cutânea bicipital (DCB), dobra cutânea tricípital (DCT), dobra cutânea supra-íliaca (DCSI), dobra cutânea sub-escapular (DCSE) e circunferência da cintura (CC). Para avaliação da composição corporal utilizou-se a impedância bioelétrica ou bioimpedância (BIA).

A partir das medidas antropométricas foram calculados o Índice de Massa Corporal (IMC), o somatório das dobras cutâneas ( $\Sigma$ DC), a gordura corporal, em percentual (% GC) e em quilogramas (kg), por meio do  $\Sigma$ DC e BIA. A espessura de gordura subcutânea e a espessura de gordura intra-abdominal foram determinadas por ultrassonografia abdominal (USG).

Para a coleta dos dados antropométricos (peso, altura, circunferências e dobras

cutâneas) foram seguidas as normas e os procedimentos propostos por Lohman, Roche, Martorell<sup>27</sup>. Para a determinação do estado nutricional das pacientes de acordo com o IMC adotou-se a classificação da Organização Mundial da Saúde<sup>28</sup>, e para o percentual de gordura corporal adotou-se a classificação segundo Kyle et al.<sup>29</sup>.

As medidas das dobras cutâneas foram obtidas com adipômetro (*Lange Skinfold Caliper*), escala de 0-60 mm, resolução de 1 mm, com 3 repetições. O somatório das quatro dobras cutâneas (DCT, DCB, DCSE, DCSI) permitiu o cálculo indireto da gordura corporal em porcentagem (% GC) e em quilogramas (kg). Com os valores encontrados foi possível calcular a densidade corporal (Dc), segundo proposto por Durnin e Womersley<sup>30</sup>, aplicado posteriormente à fórmula sugerida por Siri<sup>31</sup>, chegando-se assim à gordura corporal (% e kg).

A avaliação da gordura corporal total foi realizada pelo aparelho de Bioimpedância (BIA) Bodystat modelo 1500, com escala de medição da impedância de 20-2000ohms, precisão de aproximadamente de 6 ohms e frequência de 50 KHz (KiloHertz). Foram consideradas as seguintes condições prévias para a realização do exame: não usar marca-passo, jejum (a partir de 2 horas), incluindo a ingestão de café ou bebidas alcoólicas, não ter fumado por pelo menos duas horas antes do exame, estar com bexiga vazia, não ter se exercitado pelo menos 12 horas antes<sup>32</sup>.

A medida da espessura de gordura intra-abdominal (EIA-USG) foi obtida em equipamento de ultrassonografia de marca TOSHIBA, modelo SSA 250 A. A estimativa da gordura visceral foi obtida pela medida de espessura de tecido adiposo com transdutor convexo de 3 a 5 MHz na paciente em jejum de pelo menos seis horas e em decúbito dorsal, em região imediatamente superior à cicatriz umbilical, na linha xifumbilical, com o mínimo de pressão necessária para visualizar a imagem, conforme padronização da técnica<sup>17</sup>.

A leitura foi realizada diretamente de imagens congeladas na tela. Considerou-se como espessura da gordura intra-abdomi-

nal (EIA-USG) a medida entre a parede posterior do músculo reto abdominal e a parede posterior da aorta<sup>17</sup>. Somente as pacientes atendidas no Hospital das Clínicas fizeram este exame, em função da disponibilidade de utilização do aparelho, totalizando 49 mulheres.

Para a tabulação dos dados utilizou-se o programa Excel 2003 e, para a análise estatística, os programas SPSS 8.0 e STATA 8.0. Na análise dos dados utilizou-se estatística descritiva (frequência, média, mediana, mínimo e máximo).

Para avaliar a concordância entre a gordura corporal (% e kg) avaliada pela BIA e pelo  $\Sigma$ DC, utilizou-se o coeficiente de correlação de concordância (CCC) proposto por Lin<sup>33</sup> e a estratégia de Bland e Altman<sup>34</sup> para avaliar a reprodutibilidade das medidas (grau de similaridade), bem como o coeficiente de determinação ( $r^2$ ).

Para avaliar a associação entre a medida da circunferência da cintura e a espessura da gordura intra-abdominal, utilizou-se o coeficiente de determinação ( $r^2$ ). Considerou-se o nível de significância de  $\alpha < 5\%$ .

As mulheres foram informadas dos objetivos da pesquisa, no momento da entrevista, sendo-lhes apresentado um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e a possibilidade de não participar do estudo.

O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa Humana e Animal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás (HC/UFG), protocolo número 073/2008 e no Comitê de Ética em Pesquisa da Associação de Combate ao Câncer de Goiás (ACCG) do Hospital Araújo Jorge, protocolo número 001/09.

## Resultados

A média de idade das 62 mulheres estudadas foi de 48,19 (8,99) anos, a renda *per capita* média mensal em reais de R\$ 319,51 (291,64), o que representa 0,69 (0,63) salários mínimos, e uma média de 6,32 (3,71) anos de escolaridade (Tabela 1).

Em relação às variáveis antropométricas observou-se que o IMC médio das mulheres

estudadas se encontra acima do preconizado na classificação de sobrepeso (IMC  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup>), ou seja, verificou-se que 42 (67,74%) entrevistadas se encontravam acima do peso, 28 (45,16%) pacientes apresentando sobrepeso (IMC  $\geq$  25) e 14 (22,58%) algum grau de obesidade (IMC  $\geq$  30) (Tabela 1).

Em relação aos métodos de avaliação da distribuição da gordura corporal foram obtidas médias de 90,27cm (14,32) para a circunferência da cintura e de 53,94mm (13,13) para o valor da espessura intra-abdominal (Tabela 1). Com isso observa-se que a média da circunferência da cintura se situa no valor de risco muito aumentado de complicações metabólicas (> 88 cm) associado ao excesso de peso.

Em relação à porcentagem de gordura

corporal identificou-se um valor médio de 37,93% (7,78) avaliada pela BIA, e de 36,72% (5,23) avaliada pelo somatório das dobras cutâneas ( $\Sigma$ DC). Já para os valores de gordura corporal total (kg) identificou-se um valor médio de 26,76kg (12,06) avaliado pela BIA e de 25,56kg (9,14) pelo somatório das dobras cutâneas ( $\Sigma$ DC). Verificou-se, assim, que a média da porcentagem de gordura corporal (%GC) também se encontra aumentada, na classificação de risco de distúrbios associados à obesidade (> 32,0%) (Tabela 1).

Trinta e seis (58,06%) das 62 mulheres entrevistadas apresentaram risco muito aumentado de complicações metabólicas identificado pelos valores de circunferência da cintura ( $\geq$  88 cm), inferindo gordura abdominal aumentada, o que caracteriza

**Tabela 1** - Medidas de tendência central e de dispersão das variáveis sociodemográficas e antropométricas das mulheres do estudo. Goiânia (GO), 2009

**Table 1** – Central tendency and dispersion measurements of sociodemographic and anthropometric variables for women participating in the study. Goiânia (GO), 2009

Variáveis	Média (DP)	Mediana/50º	Intervalo interquartil	
			25º	75º
Idade (anos)	48,19(8,99)	49,00	43,00	54,00
Renda <i>per capita</i> (R\$)	319,51(291,64)	240,00	153,75	427,50
Renda <i>per capita</i> (SM)	0,69(0,63)	0,52	0,33	0,92
Escolaridade (anos)	6,32(3,71)	6,00	3,75	8,25
Peso atual (Kg)	68,39(15,40)	66,90	58,48	73,22
Altura (cm)	157,35(6,52)	156,50	153,00	162,25
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27,73(6,61)	26,40	23,61	29,82
Circunferência da Cintura (cm)	90,27(14,32)	91,00	80,00	98,00
% Gordura Corporal ( $\Sigma$ DC)	36,72(5,23)	37,17	34,32	40,74
% Gordura Corporal (BIA)	37,93(7,78)	38,20	33,28	42,08
Gordura corporal (kg) ( $\Sigma$ DC)	25,56(9,14)	24,72	19,97	29,26
Gordura corporal (kg) (BIA)	26,76(12,06)	24,85	19,96	29,85
Dobra Cutânea Tricipital (mm)	25,18(7,50)	25,00	20,00	30,00
$\Sigma$ das Dobras Cutâneas (mm)	93,62(30,26)	91,50	75,50	116,00
Circunferência Braquial (mm)	316,26(51,77)	310,00	280,00	337,75
CMB (mm)	237,18(37,48)	228,77	214,50	259,58
ES-USG (mm)	24,24(9,11)	22,30	17,65	32,20
EIA-USG (mm)	53,45(13,44)	54,70	43,00	62,30

DP: Desvio-padrão; IMC: Índice de Massa Corporal; (%): percentual; DC: Dobras Cutâneas; BIA: Bioimpedância;  $\Sigma$ : somatório; CMB: Circunferência Muscular Braquial; ES-USG: Espessura subcutânea (Ultrassonografia); EIA-USG: Espessura intra-abdominal (Ultrassonografia). Valor do Salário Mínimo no período do estudo: R\$ 465,00. Valor do dólar no período do estudo: R\$ 1,85

DP: Standard-deviation; IMC: Body Mass Index; (%): percentage; DC: Skinfold; BIA: Bioimpedance;  $\Sigma$ : sum; CMB: Arm Muscle Circumference; ES-USG: Subcutaneous thickness (Ultrasound); EIA-USG: intra-abdominal thickness (Ultrasound). Minimum Wage for the study period: R\$ 465.00. Dollar for the study period: R\$ 1.85

obesidade central. Verificou-se que a maioria (n = 50; 80,64%) das mulheres avaliadas apresentou a porcentagem de gordura corporal aumentada, ou seja, adiposidade corporal, avaliada por dois métodos (somatório das dobras cutâneas e bioimpedância).

No que se diz respeito à correlação entre os valores da porcentagem (%) da gordura corporal obtida pelo somatório das dobras cutâneas e pela impedância bioelétrica (BIA) com vistas à comparação dos dois métodos de avaliação, foi identificado um coeficiente de correlação de concordância (CCC = 0,59) e um coeficiente de determinação ( $r^2 = 0,42$ ;  $p < 0,01$ ), que evidenciaram concordância moderada entre os métodos (Figuras 1A e 1B).

Já a correlação entre os valores da gordura corporal total (kg) obtida pelos métodos supracitados identificou um coeficiente de correlação de concordância (CCC = 0,91) e um coeficiente de determinação ( $r^2 = 0,90$ ;  $p < 0,01$ ) que evidenciaram ótima concordância entre os métodos (Figura 2A e 2B).

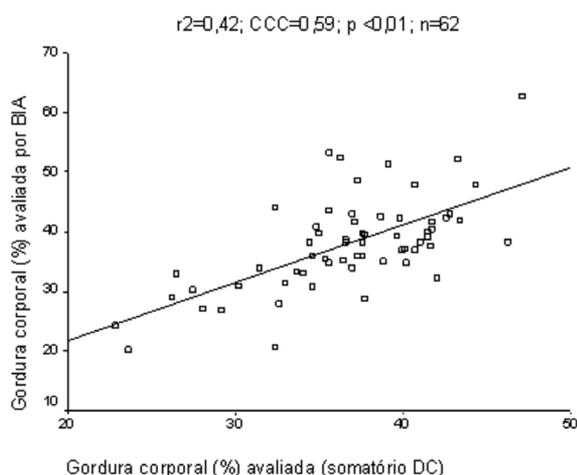
Observou-se uma grande variabilidade (do ponto de vista clínico) da gordura corporal em percentual (%) e quilogramas (kg), ou seja, comparando-se a medida

por bioimpedância (BIA) versus aferição pelo somatório das dobras cutâneas (DC), observa-se nos gráficos de Bland & Altman (Figuras 1B e 2B), utilizando-se o IC 95% da média da diferença, que a comparação entre os métodos apresenta excelente concordância; entretanto, pode haver grande variação (em kg) na diferença entre a gordura aferida por um ou outro método.

A correlação entre os valores da gordura visceral (adiposidade central) obtida pela USG e pela circunferência da cintura com vistas à comparação dos dois métodos evidenciou um moderado coeficiente de determinação ( $r^2 = 0,49$ ;  $p < 0,01$ ), entre a circunferência da cintura e a espessura intra-abdominal (Figura 3).

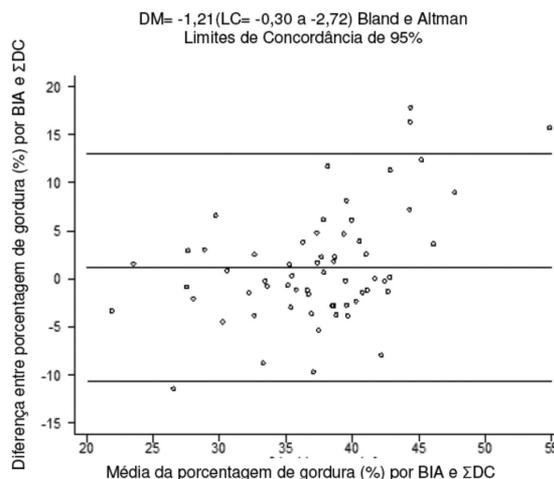
## Discussão

O presente estudo demonstra que as mulheres avaliadas apresentaram média de peso e IMC acima das recomendações para um peso ideal<sup>28</sup> e percentual de gordura corporal aumentado<sup>29</sup>. Este perfil indica a necessidade de uma intervenção específica de promoção da saúde com vistas à redução



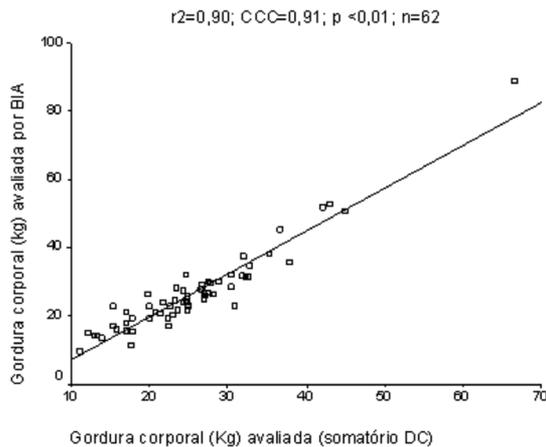
**Figura 1A** - Diagrama de dispersão da concordância entre a gordura corporal (%) avaliada pelo somatório das dobras cutâneas ( $\Sigma$ DC) e pela bioimpedância (BIA) das mulheres participantes do estudo. Goiânia (GO), 2009

**Figure 1A** - Dispersion diagram of the concordance between body fat (%) as measured by the sum of skinfolds and bioimpedance (BIA) for women participating in the study. Goiânia, GO, 2009



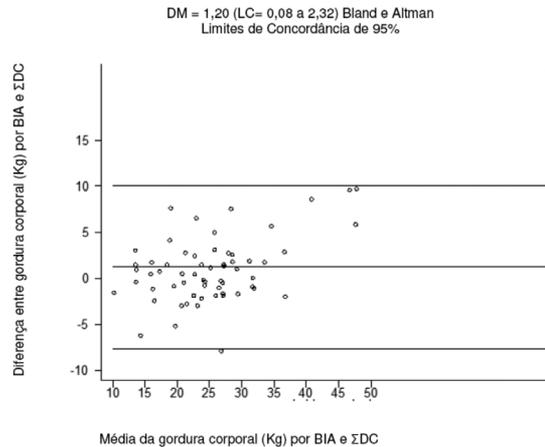
**Figura 1B** - Gráfico de concordância entre a média e a diferença da média e o cálculo do limite de concordância da porcentagem (%) de gordura corporal das mulheres do estudo (Bland e Altman). Goiânia (GO), 2009

**Figure 1B** - Graph of the concordance between the mean and mean difference, and the calculation of the body fat percentage (%) concordance limit for women in the study (Bland and Altman). Goiânia, GO, 2009



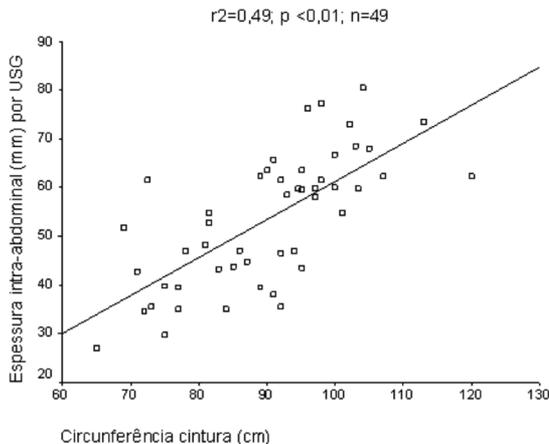
**Figura 2A** - Diagrama de dispersão da concordância entre a gordura corporal (Kg) avaliada pelo somatório das dobras cutâneas (ΣDC) e pela bioimpedância (BIA) das mulheres participantes do estudo. Goiânia (GO), 2009

**Figure 2A** - Dispersion diagram of the concordance between body fat (kg) as measured by the sum of skinfolds and bioimpedance (BIA) for women participating in the study. Goiânia, GO, 2009



**Figura 2B** - Gráfico de concordância entre a média e a diferença da média e o cálculo do limite de concordância da gordura corporal (Kg) das mulheres do estudo (Bland e Altman). Goiânia (GO), 2009

**Figure 2B** - Graph of the concordance between mean and mean difference, and the calculation of the body fat (kg) concordance limit for women in the study (Bland and Altman). Goiânia, GO, 2009



**Figura 3** - Correlação entre gordura abdominal avaliada pela medida da circunferência da cintura e espessura intra-abdominal de gordura avaliada pela ultrassonografia abdominal (USG) das mulheres do estudo. Goiânia (GO), 2009

**Figure 3** - Correlation between abdominal fat as measured by waist circumference and intra-abdominal fat thickness using abdominal ultrasonography (USG) for women in the study. Goiânia, GO, 2009

dos fatores de risco para diversas enfermidades que se associam com excesso de peso, realizada pela equipe interdisciplinar<sup>3,35</sup>.

A comparação entre os dois métodos de avaliação da porcentagem da gordura corporal total proposta neste estudo (somatório das dobras cutâneas e a impedância bioelétrica) indicou uma concordância

moderada<sup>33,34</sup> significativa.

Este resultado ficou próximo, porém abaixo do esperado, quando se compara com estudos recentes em população semelhante ( $r^2 = 0,90$ )<sup>23</sup>, bem como em outras populações, tais como atletas de futebol feminino ( $r^2 = 0,67$ )<sup>18</sup> e idosas não institucionalizadas ( $r^2 = 0,79$ )<sup>20</sup>.

O presente estudo observou uma forte concordância entre os métodos (bioimpedância e o somatório das dobras cutâneas) para avaliação da gordura corporal em quilogramas (kg), o que também foi observado por outros autores em pesquisas realizadas com mulheres em hemodiálise ( $r^2 = 0,96$ )<sup>36</sup> ( $r^2 = 0,87$ )<sup>37</sup>, e com mulheres com sobrepeso e obesidade em treinamento de caminhada ( $r^2 = 0,83$ )<sup>19</sup>.

Os resultados aqui apresentados diferem, entretanto, daqueles encontrados por Rodrigues-Barbosa et al.<sup>22</sup>, que, ao analisar mulheres idosas, não encontraram concordância ( $r^2 = 0,25$ ,  $p < 0,05$ ) entre os métodos estudados (BIA e somatório das dobras cutâneas). Tal discordância poderia sugerir que a população idosa devesse requerer uma atenção diferenciada na avaliação da composição corporal. Não obstante, Justino et al.<sup>20</sup>, ao avaliar também mulheres idosas institucionalizadas, encontraram uma boa concordância ( $r^2 = 0,79$ ) entre os métodos, o que mostra ainda que, mesmo para esta população, tais métodos podem ser utilizados.

Diante dos achados, acreditamos que a utilização da bioimpedância e/ou do somatório das dobras cutâneas pode ser proveitosa para avaliação da gordura corporal e acompanhamento nutricional das mulheres avaliadas.

A bioimpedância tem sido demonstrada como um método alternativo para estimar a porcentagem de gordura corporal, quando comparada com o DEXA, método padrão-ouro, por haver uma forte concordância<sup>21</sup>; entretanto, esta avaliação deve ser realizada em indivíduos que estejam dentro do intervalo de normalidade de gordura corporal total, uma vez que a BIA tende a superestimar a porcentagem de gordura corporal em torno de 4,40% em mulheres magras e subestimar em 2,71% em mulheres obesas<sup>21</sup>.

Como os métodos apresentaram-se concordantes percebe-se que a avaliação da gordura corporal pelo método do somatório das dobras cutâneas, por seu amplo acesso e por ser financeiramente mais viável<sup>14</sup>, pode ser um bom recurso, na impossibilidade da utilização de um método mais preciso.

Este fato passa a ter grande importância nos serviços que tenham recursos financeiros limitados, uma vez que, conforme aqui demonstrado, ambos os métodos para avaliação da gordura corporal total (somatório das dobras cutâneas e bioimpedância), por serem concordantes, podem ser úteis no acompanhamento da evolução do estado nutricional das mulheres atendidas em serviços públicos de saúde, em especial para aquelas que freqüentam ambulatórios relacionados à atenção integral à saúde da mulher. Uma limitação a ser considerada é que existem algumas críticas a respeito da utilização do somatório das dobras cutâneas no caso de avaliação de pacientes obesos<sup>13</sup>.

Em relação à comparação da ultrassonografia e da medida da circunferência da cintura para avaliação da gordura visceral, observou-se que poucos trabalhos realizam o mesmo tipo de comparação proposta neste estudo. Alguns priorizaram e realizaram comparações mais específicas entre os métodos considerados padrões para avaliação da gordura visceral (tomografia computadorizada e ultrassonografia) e pouco referenciam as medidas antropométricas<sup>38,39</sup>.

Observou-se que a ultrassonografia é um excelente método para avaliação da gordura abdominal e/ou visceral, quando comparado à tomografia computadorizada, e quando compararam a acurácia das medidas antropométricas em relação à ultrassonografia, esta última mostrou uma técnica mais precisa<sup>38,39</sup>, além de apresentar melhor especificidade e acurácia que a circunferência da cintura, bem como quando comparada com outro método utilizado para prever a gordura visceral, como o diâmetro abdominal sagital<sup>24</sup>.

O diâmetro abdominal sagital apresenta alta correlação com a área de gordura visceral avaliada pela tomografia computadorizada, além de apresentar boa confiabilidade, sensibilidade e especificidade<sup>40</sup>. Entre os métodos um pouco mais disponíveis e menos dispendiosos, a ultrassonografia poderia ser incluída na avaliação da composição corporal das mulheres avaliadas<sup>25</sup>.

Observou-se também, no presente tra-

balho, que a média da medida da gordura intra-abdominal está fora dos limites ideais para a predição de risco cardiovascular, conforme mostrou um estudo transversal realizado com 231 mulheres, onde os autores identificaram o valor de 7,0cm de gordura intra-abdominal como ponto de corte para predizer risco moderado e 9,0cm para predizer alto risco<sup>24,41</sup>.

Sabe-se que a circunferência da cintura é um método clássico para medida de risco metabólico, quando os valores superam 80 cm, no caso das mulheres<sup>28</sup>, e que independente do peso aumentado, a gordura abdominal/visceral é um importante fator de risco para diversas enfermidades crônicas, com destaque para as doenças cardiovasculares<sup>42</sup>.

Diante do exposto, em casos da impossibilidade de realização da medida da espessura da gordura intra-abdominal por meio da ultrassonografia, bem como na ausência de um método mais preciso e acurado, a circunferência da cintura pode ser utilizada para avaliar a distribuição da gordura corporal.

Por ser a medida da circunferência da cintura um método prático, não invasivo, simples, viável financeiramente, amplamente utilizado, com técnicas de aferição padronizadas mundialmente<sup>27</sup>, sugere-se também a inclusão desta técnica, na avaliação nutricional das pacientes atendidas nos serviços avaliados, como parte integrante do protocolo de atendimento nutricional.

Como possível limitação do estudo deve ser considerado que o número de sujeitos do estudo foi calculado para outro estudo prospectivo, sendo o presente estudo uma subanálise. Contudo, deve ser observado que algumas outras publicações objetivando o mesmo tópico utilizaram um tamanho amostral semelhante<sup>18-20,22,36</sup>. A não utilização de métodos considerados padrão-ouro, como o DEXA ou a TC, não nos permitiu fazer uma comparação direta entre estes e a antropometria; entretanto, estudos prévios<sup>20-22,25,38,39</sup> demonstraram que tanto a bioimpedância quanto a ultrassonografia são métodos de boa precisão, permitindo

que os considerássemos como métodos de referência de comparação.

A diferença inter e intra-avaliador na coleta das medidas antropométricas pode ter sido um viés do presente estudo; não obstante, deve ser considerado que para a redução desta possibilidade todos os antropometristas foram treinados segundo técnicas previamente padronizadas. Foram encontrados poucos estudos com o mesmo delineamento, principalmente que utilizassem a mesma análise estatística, o que dificultou a comparação dos resultados obtidos.

Assim, a partir dos resultados obtidos, sugere-se a implantação de um protocolo mínimo de acompanhamento nutricional mais completo e adequado às pacientes que buscam atendimento nos ambulatórios de atenção integral à saúde da mulher.

## Conclusões

A concordância foi moderada entre o somatório das dobras cutâneas e a bioimpedância ao avaliar a gordura corporal (%), em mulheres com câncer de mama e mulheres com alterações benignas na mama, provenientes de serviços públicos de saúde. A concordância foi moderada também entre a medida da espessura intra-abdominal utilizando-se a ultrassonografia e a circunferência da cintura para avaliar a gordura visceral.

A concordância foi ótima entre a bioimpedância e o somatório das dobras cutâneas para a avaliação da gordura corporal (kg).

Mediante o exposto, sugerem-se para avaliação da composição corporal de tais mulheres, a inclusão da avaliação da circunferência da cintura para avaliar distribuição da gordura corporal, e da utilização do método do somatório das dobras cutâneas para avaliar a gordura corporal (%) e (kg), até que seja possível a avaliação de tais medidas por métodos mais precisos e acurados (USG e BIA, respectivamente), visto serem métodos simples, baratos, práticos e confiáveis, que podem ser também utilizados para implementação do protocolo de atendimento nutricional nos ambulatórios pesquisados.

## Referências

1. Acuña K, Cruz T. Avaliação do estado nutricional de adultos e idosos e situação nutricional da população brasileira. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2004; 48(3): 345-61.
2. Beghetto MG, Luft VC, Mello ED, Polanczyk CA. Avaliação nutricional: descrição da concordância entre avaliadores. *Rev Bras Epidemiol* 2007; 10(4): 506-16.
3. Bosity-Westphal A, Geisler C, Onur S, Korth O, Selberg O, Schrezenmeier J et al. Value of body fat mass vs anthropometric obesity indices in the assessment of metabolic risks factors. *Int J Obes* 2005; 1(2): 1-9.
4. Cassani RSL, Schmidt A, Rabito EI, Dutra-de-Oliveira JE, Marchini JS. Avaliação antropométrica e estado nutricional. In: Dutra-de-Oliveira JE, Marchini JS. *Ciências nutricionais. Aprendendo a aprender*. São Paulo: Sarvier; 2008. p. 613-36.
5. Kim J, Meade T, Haines A. Skinfold thickness, body mass index, and fatal coronary heart disease: 30 year follow up of the Northwick Park heart study. *J Epidemiol Community Health* 2006; 60(2): 275-9.
6. Caan BJ, Kwan ML, Hartzell G, Castillo A, Slattery ML, Sternfeld B et al. Pre-diagnosis body mass index, post-diagnosis weight change, and prognosis among women with early stage breast cancer. *Cancer Causes Control* 2008; 19: 1319-28.
7. Irwin ML, McTiernan A, Baumgartner RN, Baumgartner KB, Bernstein L, Gilliland FD et al. Changes in body fat and weight after a breast cancer diagnosis: influence of demographic, prognostic, and lifestyle factors. *J Clin Oncol* 2005; 23(4): 774-82.
8. Lerário AC, Bosco A, Rocha M, Santomauro AT, Luthold W, Giannella D, Wajchenberg BL. Risk factors in obese women, with particular reference to visceral fat component. *Diabetes Metab* 1997; 23: 68-74.
9. Kissebah AH, Vydellingum N, Murray R, Evans DJ, Kalkhoff RK, Adams PW. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *Clin Endocrinol Metab* 1982; 54(2): 254-60.
10. Carr DB, Utzschneider KM, Hull RL, Kodama K, Retzlaff BM, Brunzell JD et al. Intra-abdominal fat is a major determinant of the National Cholesterol Education Program Adult Treatment panel III. Criteria for the Metabolic Syndrome. *Diabetes* 2004; 53(8): 2087-94.
11. Faria AN, Ribeiro-Filho FF, Ferreira SRG, Zanella MT. Impact of visceral fat on blood pressure and insulin sensitivity in hypertensive obese women. *Obesity Research* 2002; 10(12): 1203-6.
12. Wajchenberg BL. Subcutaneous and visceral adipose tissue: their relation to the Metabolic Syndrome. *Endocr Rev* 2000; 21(6): 697-738.
13. Fontanive R, Paula TP, Peres WAF. Avaliação da composição corporal de adultos. In: Duarte, ACG. *Avaliação nutricional. Aspectos clínicos e laboratoriais*. São Paulo: Atheneu; 2007. p. 41-63.
14. 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 Latinoam Nutr* 2007; 57(4): 327-34.
15. Bottaro MF, Heyward VH, Bezerra RFA, Wagner DR. Skinfold method vs dual-energy x-ray absorptiometry to assess body composition in normal and obese women. *J Exerc Physiol Online* 2002; 5(2): 11-8.
16. Armellini F, Zamboni M, Robbi R, Todesco T, Rigo L, Bergamo-Andreis IAI, Bosello O. Total and intra-abdominal fat measurements by ultrasound and computerized tomography. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993; 17: 209-14.
17. Radominski RB, Vezozzo DP, Cerri GG, Halpern A. O uso da ultrassonografia na avaliação da distribuição de gordura abdominal. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2000; 44(1): 5-12.
18. Buscariolo FF, Catalani MC, Dias LCGD, Navarro AM. Comparação entre os métodos de bioimpedância e antropometria para avaliação da gordura corporal em atletas do time de futebol feminino de Botucatu-SP. *Rev Simbio-Logias* 2008; 1(1): 122-9.
19. Fett CA, Fett WCR, Oyama SR, Marchini JS. Composição corporal e somatótipo de mulheres com sobrepeso e obesas pré e pós-treinamento em circuito ou caminhada. *Rev Bras Med Esporte* 2006; 12(1): 45-50.
20. Justino SR, Souza MH, Simeone G, Gomide PIC, Malafaia O. Correlação entre medidas antropométricas e massa corporal gorda avaliado por bioimpedância em mulheres idosas não institucionalizadas. *Rev Med HEC/ FEMPAR* 2005; 63(2): 18-21.
21. Sun G, French CR, Martin GR, Younghusband B, Green RC, Xie Y et al. Comparison of multifrequency bioelectrical impedance analysis with dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of percentage body fat in a large, healthy population. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(1): 74-8.
22. Rodrigues Barbosa A, Santarém JM, Jacob Filho W, Meirelles ES, Marucci MFN. Comparação da gordura corporal de mulheres idosas segundo antropometria, bioimpedância e DEXA. *Arch Latinoam Nutr* 2001; 51(1): 49-56.
23. Fett CA, Fett WCR, Marchini JS. Comparação entre bioimpedância e antropometria e a relação de índices corporais ao gasto energético de repouso e marcadores bioquímicos sanguíneos em mulheres da normalidade à obesidade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006; 8(1): 29-36.

24. Leite CC, Matsuda D, Wajchenberg BL, Cerri G, Halpern A. Correlação da medida de espessura intra-abdominal medida pela ultrassonografia com os fatores de risco cardiovascular. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2000; 44(1): 49-56.
25. Stolk RP, Meijer R, Mali WPTM, Grobbee DE, Graaf Y. Ultrasound measurements of intra-abdominal fat estimate the metabolic syndrome better than do measurements of waist circumference. *Am J Clin Nutr* 2003; 77: 857-60.
26. Habicht JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Oficina Sanit Panam* 1974; 76: 375-84.
27. Lohman TG, Roche A, Martorell R (Ed.). *Anthropometric standardization reference manual. Abridged Edition*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988.
28. WHO. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva: Report of a WHO Consultation on Obesity; 1998. 276p.
29. Kyle UG, Genton L, Slosman DO, Pichard C. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition* 2001; 17 (7/8): 534-41.
30. Durnin RVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thicknesses: measurements on 481 men and women aged 16 to 72 years. *Br J Nutr* 1974; 32(1): 77-97.
31. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density analysis of methods. In: Brozek J, Henschel A. *Techniques for measuring body composition*. Washington, DC: National Research Council; 1961. p. 223-44.
32. Chumlea WC, Guo SS. Bioelectrical impedance and body composition: Present status and future directions. *Nutr Rev* 1994; 52: 123-31.
33. Lin LI. A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics* 1989; 45: 255-68.
34. Bland JM, Altman DG. Comparing methods of measurement: why plotting difference against standard method is misleading. *Lancet* 1995; 346: 1085-7.
35. Zhu S, Wang Z, Heshka S, Heo M, Faith MS, Heymsfield SB. Waist circumference and obesity associated risk factors among whites in third National Health and Nutrition Examination Survey: clinical action thresholds. *J Clin Nutr* 2002; 76(2): 743-9.
36. Freitas ATVS, Filizola IM, Fornés NS. Gordura corporal de pacientes em hemodiálise. *Brasília Med* 2009; 46(2): 94-100.
37. Kamimura MA, Santos NSJ, Avesani CM, Canziani MEF, Draibe SA, Cuppari L. Comparison of three methods for the determination of body fat in patients on long term hemodialysis therapy. *J Am Diet Assoc* 2003; 103: 195-9.
38. Armellini F, Zamboni M, Casteli S, Micciolo R, Mino A, Turcato E et al. Measured and predicted total and visceral adipose tissue in women. Correlations with metabolic parameters. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1994; 18: 641-7.
39. Tornaghi G, Raiteri R, Pozzato C, Rispoli A, Bramani M, Cipolat M et al. Anthropometric or ultrasonic measurements in assessment of visceral fat? A comparative study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1994; 18: 771-5.
40. Sampaio LR, Simões EJ, Assis AMOE, Ramos LR. Validity and reliability of the sagittal abdominal diameter as a predictor of visceral abdominal fat. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2007; 51(6): 980-6.
41. Ribeiro Filho FF, Faria AN, Azjen S, Zanella MT, Ferreira SRG. Methods of estimation of visceral fat: advantages of ultrasonography. *Obes Res* 2003; 11: 1488-94.
42. Sharma AM. Adipose tissue: a mediator of cardiovascular risk. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002; 26(S4): 5-7.

Recebido em: 23/07/2010

Versão final apresentada em: 07/06/2011

Aprovado em: 05/09/2011