

**CORRELAÇÃO DO ÍNDICE DE ADIPOSIDADE CORPORAL COM OS INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS DE RISCO À SAÚDE EM MULHERES PORTADORAS DO DIABETES MELLITUS TIPO 2**

Arthur Monteiro da Silva<sup>1</sup>, Joaquim Huaina Cintra Andrade<sup>1</sup>  
 Romário Pinheiro Lustosa<sup>1</sup>, João Valter Gomes Neto<sup>1</sup>, Ewerton Sousa de Abreu<sup>1</sup>  
 Francisca Thalia Rodrigues Amorim<sup>2</sup>, Francisco Nataniel Macedo Uchoa<sup>3</sup>

**RESUMO**

O sobrepeso e a obesidade são considerados fatores de risco ao desenvolvimento do Diabetes Mellitus (DM). O estudo objetivou correlacionar o Índice de Adiposidade Corporal (IAC) com indicadores antropométricos de risco à saúde (IAS) em 30 mulheres portadoras do Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2). O excesso de adiposidade centrípeta, sobrepeso e/ou obesidade foram preditos através da utilização do IAC, Índice de Massa Corporal (IMC), Perímetro da Cintura (PC), Relação Cintura/Quadril (RCQ), Relação Cintura/Estatura (RCE) e Índice de Conicidade (IC). A média de idade, massa corporal, estatura, PC e quadril foram respectivamente 61,1 ( $\pm$  30,1 anos), 147,2 cm ( $\pm$  6,5), 63,7 kg ( $\pm$  14,3), 100,1 ( $\pm$  12,7 cm) e 97,8 ( $\pm$  6,9 cm). Analisando o IAC, 93,3% dos sujeitos apresentaram obesidade e apresentando média do percentual de adiposidade de 38,8 ( $\pm$  5,53%). A RCE e o PC apresentaram respectivamente alta correlação (0,87 e 0,74) com o IAC, enquanto o IMC, o IC e o RCQ apresentaram respectivamente correlação moderada (0,64 e 0,51) e baixa (0,12) na amostra totalizada. A RCE, o PC, o IMC e o IC apresentaram respectivamente alta (0,89 e 0,81) e moderada (0,65 e 0,65) correlação com o IAC nos adultos, exceto a RCQ (0,26), contudo, nos idosos somente a RCE, o IMC e o PC apresentaram respectivamente alta (0,85 e 0,77) e moderada (0,67) correlação com o IAC, entretanto, o RCQ (-0,18) e o IC (0,13) apresentaram baixa correlação. Os achados subsidiam a seleção adequada dos IAS como recurso de facilitada aplicabilidade em adultos e idosos avaliados.

**Palavras-chave:** Antropometria. Composição Corporal. Doenças Crônicas. Saúde Pública.

1-Universidade Estadual do Ceará (UECE), Ceará, Brasil.

2-Centro Universitário Estácio do Ceará, Ceará, Brasil.

**ABSTRACT**

Correlation of the body adiposity index with the anthropometric of risk to health indicators in women carriers of diabetes mellitus type 2

Overweight and obesity are considered risk factors for the development of Diabetes Mellitus (DM). The study aimed to correlate the Body Adiposity Index (BAI) with anthropometric indicators of health risk (IHR) in 30 women with Type 2 Diabetes Mellitus (DM2). The excess of centripetal adiposity, overweight and/or obesity were predicted using BAI, body mass index (BMI), waist circumference (WC), waist/hip ratio (WHR), waist-height ratio (WHTR) and Conicity Index (IC). The mean age, body mass, height, WC and hip were 61.1 ( $\pm$  30.1 years), 147.2 cm ( $\pm$  6.5), 63.7 kg ( $\pm$  14.3), 100, 1 ( $\pm$  12.7 cm) and 97.8 ( $\pm$  6.9 cm). Analyzing the BAI, 93.3% of the subjects presented obesity and presented an average of the adiposity percentage of 38.8 ( $\pm$  5.53%). The WHTR and WC presented a high correlation (0.87 and 0.74) with BAI, respectively, while BMI, IC and WHR presented respectively a moderate (0.64 and 0.51) and low (0.12) in the totalized sample. The WHTR, WC, BMI and IC presented respectively a high (0.89 and 0.81) and a moderate (0.65 and 0.65) correlation with the BAI in adults, except the WHR (0.26), however, in the elderly only the WHTR, BMI and WC presented respectively high (0.85 and 0.77) and moderate (0.67) correlation with BAI, however, WHR (-0.18) and IC (0.13) presented a low correlation. The findings support the adequate selection of IHR as a facilitating applicability in adults and the elderly evaluated.

**Key words:** Anthropometry. Body Composition. Chronic Diseases. Public Health

3-Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal.

## INTRODUÇÃO

No Brasil, estima-se que entre os anos 2000 e 2030 o número de indivíduos acometidos ao Diabetes Mellitus (DM) ultrapassará de 4,5 milhões para 11 milhões (Wild e colaboradores, 2004), contudo, metade desta população desconhecerá o diagnóstico (Paiva, Bersusa e Escuder, 2006).

A literatura científica evidência que o sobrepeso e/ou obesidade são considerados fatores de risco ao desenvolvimento do DM, havendo, portanto, a incidência do risco triplicado em comparação ao da população com massa corporal e adiposa eutrófica (Cnop e colaboradores, 2002).

A obesidade é considerada uma doença crônica degenerativa, multifatorial e caracterizada pelo o excesso de adiposidade corporal (Weyer e colaboradores, 2000).

O acúmulo excessivo de adiposidade corporal, principalmente a centrípeta, resulta em diversas alterações fisiopatológicas como a menor extração de insulina pelo fígado, aumento da produção hepática de glicose e diminuição da captação de glicose pelo tecido musculoesquelético (Denino e colaboradores, 2001).

Estes eventos ocasionam diferentes graus de intolerância à glicose e, nos indivíduos acometidos ao Diabetes Mellitus do Tipo 2 (DM2) irão influenciar o controle glicêmico, refletido por maiores níveis de hemoglobina glicosilada (Pascot e colaboradores, 2000).

É observado que aproximadamente 80% dos indivíduos diagnosticados com o quadro clínico de DM2 estão acometidos ao sobrepeso ou obesidade (Blackburn e Bevis, 2002), contudo, sua prevalência varia em concordância aos fatores genótipos e fenótipos (Kriska e colaboradores, 2001; Poulsen e colaboradores, 2001).

Segundo Silveira (2003) há relação significativa entre a obesidade e o DM principalmente do tipo 2, indicando, por consequente, o risco do desenvolvimento de DM em 50% dos casos de indivíduos diagnosticados com índice de massa corporal (IMC) entre 33 a 35 kg/m<sup>2</sup>.

No início do século XXI a associação entre o excesso de adiposidade corporal com o aumento significativo do risco de desenvolver doenças crônicas degenerativas

ampliou o interesse investigativo sobre a temática (Monteiro e Fernandes, 2002).

Dentre as estratégias preconizadas na literatura científica destaca-se o índice de adiposidade corporal (IAC) definido como um recurso alternativo de facilitada aplicabilidade, não invasivo e eficaz para estimar a adiposidade corporal quando correlacionado com outras técnicas de avaliação tradicionalistas (Bergman e colaboradores, 2011; Sulino e colaboradores, 2011) ampliando-se dessa forma as possibilidades de diagnóstico do sobrepeso e/ou obesidade independentemente do ambiente, disponibilidade de materiais e/ou equipamentos específicos (Sulino e colaboradores, 2011).

Os indicadores antropométricos de risco à saúde são capazes de fornecer estimativa da quantidade de tecido adiposo visceral, o qual, é associada às alterações metabólicas, particularmente hiperinsulinêmica, intolerância à glicose e hipertrigliceridemia (Hermsdorff e Monteiro, 2004).

Sulino e colaboradores (2011) evidencia uma alta correlação entre o IAC e o IMC em população adulta, entretanto, o IAC possui melhor exatidão em relação ao tecido adiposo e com diferenças as morfológicas imutáveis, justificando, portanto, a sua utilização como recurso fidedigno do diagnóstico da adiposidade corporal.

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi correlacionar o IAC com os diferentes indicadores antropométricos de risco à saúde em mulheres portadoras de DM2 de uma Unidade Básica de Saúde (UBS) no município de Beberibe (CE).

Destaca-se que serão descritas as medidas de prevalência e avaliação de níveis de adiposidade centrípeta, sobrepeso e/ou obesidade em diferentes indicadores antropométricos de risco à saúde.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo é caracterizado como descritivo, transversal e com abordagem quantitativa. Foi desenvolvido no período de março a abril de 2017 em uma Unidade Básica de Saúde (UBS) localizada no município de Beberibe-CE. A amostra foi composta por 30 pacientes adultos do sexo feminino, com idade mínima de 18 anos, portadores do DM2 e

cadastrados no programa HIPERDIA (Sistema de Gestão Clínica de Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus da Atenção Básica). Destaca-se que foram excluídos da amostra os sujeitos aleluados.

Em cumprimento as recomendações da resolução 466/12, referente às pesquisas desenvolvidas com seres humanos, a coleta de dados foi iniciada após uma visita domiciliar e consequente assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelos sujeitos que concordaram participar voluntariamente do referido estudo, desta forma, ficaram cientes de que os procedimentos realizados foram para fins de pesquisa sendo, portanto, preservado o seu anonimato e que não apresentaria riscos a sua integridade física e/ou moral.

Foram mensuradas as variáveis antropométricas da massa corporal utilizando uma balança eletrônica (Filizola®, São Paulo, Brasil) com precisão de cinquenta gramas; estatura utilizando um estadiômetro portátil (Sanny®, São Paulo, Brasil) com resolução em milímetros; perímetros da cintura e quadril utilizando uma trena antropométrica (Sanny®, São Paulo, Brasil) com resolução em milímetros. Destaca-se que as variáveis antropométricas foram mensuradas em concordância com as diretrizes técnicas dos Padrões Internacionais para Avaliação Antropométrica (Stewart e colaboradores, 2011) sendo, portanto, executadas por um antropometrista com experiência prévia e acreditação nível três concedida pela International Society For The Advancement Of Kinanthropometry (ISAK).

Objetivando minimizar a influência de erros sistemáticos, a precisão das variáveis antropométricas mensuradas foi reproduzida por meio da estimativa do cálculo de Erro Técnico de Medida (ETM) absoluto (mm) e relativo (%) intra-avaliador, descritos em Ulijaszek e Kerr (1999), encontrando respectivamente: perímetro do quadril (0,1mm; 0,1%) e perímetro da cintura (0,1mm; 0,1%) considerados valores absolutamente aceitáveis para as variáveis em análise, conforme descrito em Pederson e Gore (2005).

O IAC foi predito a partir da equação estruturada com a divisão do perímetro do quadril (cm) pela estatura (m), multiplicando a resultante pela raiz quadrada da estatura (m) e subtraindo a resultante final pela constante

numérica 18. O critério de referência classificatória do IAC utilizado foi definido em: excepcionalmente baixo (10% a 15%); baixo (16% a 19%); ideal (20% a 25%); moderado (26% a 29%) e excesso ( $\geq 30\%$ ) (Bergman e colaboradores, 2011).

Os indicadores antropométricos de risco à saúde utilizados no estudo foram o IMC, Perímetro da Cintura (PC), Relação Cintura e Quadril (RCQ), Relação Cintura e Estatura (RCE) e o Índice de Conicidade (IC). O IMC foi predito a partir da equação estruturada com a divisão da massa corporal (kg) pela estatura (m) ao quadrado. O critério de referência classificatória do IMC utilizado em adultos foi definido em: baixo peso ( $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ ); normal (18,5 a  $24,9 \text{ kg/m}^2$ ); sobrepeso ( $25,0$  a  $29,9 \text{ kg/m}^2$ ) e obesidade ( $\geq 30,0 \text{ kg/m}^2$ ) (WHO, 2000).

Contudo, objetivando contemplar a amostra dos idosos foram utilizados os valores de referência classificatória de Lipschitz (1994) definidos em: desnutrição ( $< 22 \text{ kg/m}^2$ ); baixo peso (22 a  $24 \text{ kg/m}^2$ ); normal (22 a  $27 \text{ kg/m}^2$ ); sobrepeso (27 a  $32 \text{ kg/m}^2$ ) e obesidade ( $> 32 \text{ kg/m}^2$ ).

A RCQ foi obtida dividindo o perímetro do quadril (cm) pelo o perímetro da cintura (cm). A RCE foi obtida dividindo o perímetro da cintura pela estatura (cm). O IC foi obtido através da equação de Valdez (1991) estruturada com a divisão do perímetro da cintura (m) pela constante 0,109 multiplicando a resultante pela a raiz quadrada da massa corporal (kg) e dividindo a resultante final pela estatura (m).

Deste modo, as variáveis encontradas a partir dos indicadores antropométricos de risco à saúde subsidiam a predição do grau de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e metabólicas. Destaca-se a seguir os pontos de cortes utilizados para a população feminina: PC  $\geq 80 \text{ cm}$  (WHO, 2000); RCQ 0,84 ( $\leq 49$  anos) e 0,88 ( $> 49$  anos); RCE  $\geq 0,53$ ; IC  $\geq 1,18$  ( $\leq 49$  anos) e 1,22 ( $> 49$  anos) (Pitanga, 2011).

Para a análise dos cálculos e interpretação dos resultados foram realizados procedimentos de análises estatísticas descritivas e inferenciais utilizando o software estatístico SPSS®, versão 21.0 for Windows® (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA) e do software R, versão 2.12.1.

Para a análise descritiva foram consideradas as frequências absolutas,

percentuais e medidas de tendência central e de dispersão. A correlação entre as variáveis em estudo foi analisada mediante a aplicação do teste de correlação de Pearson. O coeficiente de correlação linear ( $r$ ) pode ser classificado, considerando seu valor numérico, em cinco categorias: negligível (0,00 a 0,30); baixa (0,30 a 0,50); moderada (0,50 a 0,70); alta (0,70 a 0,90) e muito alta (0,90 a 1,00) (Espírito Santo, 1987).

## RESULTADOS

A média de idade das participantes foi de 61,1 anos ( $DP \pm 14,4$ ). As médias de estatura, massa corporal e perímetro do quadril foram respectivamente de 147,2 cm ( $DP \pm 6,5$ ), 63,7 kg ( $DP \pm 14,3$ ) e 101,5 cm ( $DP \pm 11,14$ ) (Tabela 1).

Analisando o IAC, foi identificada a média de 38,8 % ( $DP \pm 5,5$ ). A amostra apresentou média de IMC de 29,2 kg/m<sup>2</sup>, sendo significativamente ( $p=0,008$ ) maior entre as adultas (31,42  $\pm$  5,23 kg/m<sup>2</sup>) do que entre as idosas (27,02  $\pm$  3,48 kg/m<sup>2</sup>).

O PC médio da amostra foi de 100,1 cm ( $DP \pm 12,7$ ), sendo significativamente ( $p=0,078$ ) maior entre as adultas (104,1  $\pm$  15,5) do que entre as idosas (96,2  $\pm$  7,1 cm) (Tabela 1).

Os sujeitos avaliados apresentaram média de RCQ de 0,98 ( $DP \pm 0,05$ ) e de RCE de 0,68 ( $DP \pm 0,07$ ) com ausência de diferença significativa entre adultos (0,98  $\pm$  0,06; 0,69  $\pm$  0,09) e idosos (0,98  $\pm$  0,04; 0,67  $\pm$  0,05) respectivamente. A média do IC na amostra foi de 1,40 ( $DP \pm 0,11$ ) sendo que as idosas (1,41  $\pm$  0,08 cm) apresentaram maiores valores do que entre as adultas (1,38  $\pm$  0,14 cm) (Tabela 2).

Segundo o indicador IAC, a prevalência do excesso de adiposidade na amostra foi de 28 sujeitos (93,3%), sendo que a prevalência na população idosa e adulta apresentaram valores idênticos de 93,3%.

Analisando o IMC, a prevalência de obesidade na amostra foi de 20 sujeitos (66,6%), havendo uma prevalência de 86,6% na população adulta e 46,6% nos idosos.

Destaca-se a prevalência de excesso de adiposidade abdominal obtida pelo PC em toda a amostra sem ocorrência de diferença entre os grupos. Já a prevalência de obesidade obtida pelo o RCQ e excesso de adiposidade abdominal obtida pelo o RCE em toda a amostra não demonstraram diferenças entre os grupos. A prevalência de obesidade no grupo, com base no IC, foi de 29 sujeitos (96,6%) sendo maior nos idosos (100%) do que nos adultos (90,9%) (Tabela 3).

**Tabela 1** - Medidas descritivas (média e desvio padrão) de variáveis antropométricas em mulheres portadoras de diabetes mellitus do tipo 2 em uma UBS, Beberibe-CE, 2017.

Variáveis	Total	Adultos	Idosos	p valor
	(n = 30)	(n = 15)	(n = 15)	
	M $\pm$ DP	M $\pm$ DP	M $\pm$ DP	
Idade (anos)	61,13 $\pm$ 14,47	48,93 $\pm$ 9,80	73,33 $\pm$ 5,00	0,745
Massa Corporal (kg)	63,73 $\pm$ 14,30	71,23 $\pm$ 15,24	56,22 $\pm$ 7,97	0,008
Estatura (cm)	147,2 $\pm$ 6,53	150,13 $\pm$ 6,91	144,2 $\pm$ 4,47	0,078
Perímetro do Quadril (cm)	101,5 $\pm$ 11,14	105,13 $\pm$ 13,12	97,8 $\pm$ 6,99	0,078

**Legenda:** M = média; DP = desvio padrão.

**Tabela 2** - Medidas descritivas (média e desvio padrão) os indicadores antropométricos de risco à saúde em mulheres portadoras de diabetes mellitus do tipo 2 em uma UBS, Beberibe-CE, 2017.

Indicadores	Total	Adultos	Idosos	p valor
	(n = 30)	(n = 15)	(n = 15)	
	M $\pm$ DP	M $\pm$ DP	M $\pm$ DP	
IAC	38,86 $\pm$ 5,53	39,16 $\pm$ 6,31	38,56 $\pm$ 4,61	0,745
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29,22 $\pm$ 4,96	31,42 $\pm$ 5,23	27,02 $\pm$ 3,48	0,008
PC (cm)	100,16 $\pm$ 12,73	104,13 $\pm$ 15,52	96,2 $\pm$ 7,18	0,078
RCQ (cm)	0,98 $\pm$ 0,05	0,98 $\pm$ 0,06	0,98 $\pm$ 0,04	0,752
RCE (cm)	0,68 $\pm$ 0,079	0,69 $\pm$ 0,09	0,66 $\pm$ 0,05	0,359
IC	1,40 $\pm$ 0,112	1,39 $\pm$ 0,14	1,41 $\pm$ 0,07	0,576

**Legenda:** IAC = índice de adiposidade corporal; IMC = índice de massa corporal; PC = perímetro da cintura; RCE = relação cintura/estatura; IC = índice de conicidade; M = média; DP = desvio padrão.

**Tabela 3** - Incidência de sobrepeso e/ou obesidade em mulheres portadoras de diabetes mellitus do tipo 2 em uma UBS, Beberibe-CE, 2017.

Indicadores	Total (n = 30)		Adultos (n = 15)		Idosos (n = 15)	
	n	%	n	%	n	%
IAC	28	93,0	14	93,3	14	93,3
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20	66,6	13	86,6	7	46,6
PC (cm)	30	100,0	15	100,0	15	100,0
RCQ (cm)	30	100,0	15	100,0	15	100,0
RCE (cm)	30	100,0	15	100,0	15	100,0
IC	29	96,6	14	93,3	15	100,0

**Legenda:** IAC= índice de adiposidade corporal; IMC = índice de massa corporal; PC = perímetro da cintura; RCE = relação cintura/estatura; IC = índice de conicidade.

**Tabela 4** - Correlação entre o IAC e os indicadores antropométricos de risco à saúde em mulheres portadoras de diabetes mellitus do tipo 2 em uma UBS, Beberibe-CE, 2017.

Indicadores	Total (n = 30)	Adultos (n = 15)	Idosos (n = 15)
	IAC	IAC	IAC
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	<b>0,64*</b>	<b>0,65*</b>	<b>0,77*</b>
RCE (cm)	<b>0,87*</b>	<b>0,89*</b>	<b>0,85*</b>
RCQ (cm)	0,12	0,26	-0,18
PC (cm)	<b>0,74*</b>	<b>0,81*</b>	<b>0,67*</b>
IC	0,51	0,65*	0,13

**Legenda:** \* significativo (p<0,01). Fonte: Pesquisa de campo (2017). IAC= índice de adiposidade corporal; IMC = índice de massa corporal; PC = perímetro da cintura; RCE = relação cintura/estatura; IC = índice de conicidade.

A Tabela 4 expõe os resultados da análise da correlação entre o IAC e os indicadores antropométricos de risco à saúde. Observou-se que o IAC obteve alta correlação em todas as categorias com a RCE (total: 0,87; adultos: 0,89; idosos: 0,85), destacando que na população idosa houve uma maior correlação do IAC com o IMC (0,77) enquanto na população do IAC com a PC (0,81). Entretanto, a RCQ e o IC se correlacionaram respectivamente (0,12 e 0,51) em caráter negligível e moderado com o IAC.

## DISCUSSÃO

Os dados encontrados acerca do IAC estão evidenciados em corroboração ao estudo Codogno e colaboradores (2010) em que as pacientes diabéticas apresentaram valores de percentual de adiposidade corporal (%G), estimado por meio da bioimpedância elétrica, equivalentes a 36,8% (DP ± 15,2), sendo, portanto, valores próximos aos encontrados por Corrêa e colaboradores (2003) em que na referida investigação, as

participantes apresentaram %G de 35,3% (DP ± 6,2).

O IMC de 29,2 kg/m<sup>2</sup> na amostra apresentou características semelhantes ao estudo de Picon e colaboradores (2007) que em estudo multicêntrico no Rio Grande do Sul, foi encontrado valor médio de 28,1 kg/m<sup>2</sup> (DP ± 4,7).

Além disso, o sobrepeso/obesidade predito a partir dos valores do IMC entre os indivíduos adulto corrobora com o estudo de Felicetti e Nadal (2007) no qual foi identificado que 90% da população adulta apresentaram excesso de massa corporal, sendo que destes, 40% estavam acometidos ao sobrepeso e 50% a obesidade. O sobrepeso identificado entre os idosos avaliados neste estudo foi equivalente ao descrito por Muniz e Borba (2011) constatando em sua amostra que 52% dos idosos estavam com excesso de massa corporal.

Destaca-se que foi verificado o PC elevado entre os investigados adultos com valores médios de 104,13 (DP ± 15,52) e idosos com 96,2 (DP ± 7,18), corroborando, deste modo, com Ferreira e Ferreira (2009), os



quais descrevem que utilizando como indicador o PC, aproximadamente 90% das mulheres diabéticas adultas e idosas do referido estudo apresenta excessiva adiposidade na região abdominal, ocorrendo, portanto, similaridade com a prevalência de 94,4% em sujeitos do sexo feminino no estudo de Machado e colaboradores (2012).

Analisando a RCQ foi observado que para ambos os grupos houve prevalência elevada, corroborando, deste modo, com Tonding (2010), ao constatar valores médios de 0,96 (DP  $\pm$  0,07). Esses dados estão em concordância com os achados de Valores e colaboradores (2012), com maior prevalência de mulheres com valores de RCQ acima do recomendado.

A RCE foi identificada em alta correlação com o IAC, apresentando valores superiores a  $r=0,80$  nos grupos analisados, destacando, portanto, ocorrência de resultados similares na investigação de Flegal e Graubard (2009) na qual foram comparados o %G (utilizando o recurso do DEXA) com os indicadores antropométricos de risco à saúde (IMC, PC e RCE), em 12901 adultos estratificados por faixa etária. Na análise citada, o %G foi significativamente mais correlacionado com a RCE quando comparado ao PC no grupo com faixa etária de 20 a 39 anos de ambos os sexos.

Contudo, destaca-se que nos bancos de dados consultados, não foi encontrado na literatura específica, coeficiente de correlação entre IAC e RCE em pacientes diabéticos.

Analisando o IC foi verificado que os sujeitos em análise apresentaram valores médios de 1,40 (DP  $\pm$  0,11), corroborando com os estudos de Tonding (2010) ao constatar valores médios de 1,34 (DP  $\pm$  0,08) e Machado e colaboradores (2012) com valores médios de 1,32 havendo prevalência de 86,1% de obesidade.

A RCE foi identificada em alta correlação com o IAC, apresentando valores superiores a  $r=0,80$  nos grupos analisados, destacando, portanto, ocorrência de resultados similares na investigação de Flegal e Graubard (2009) na qual foram comparados o %G (utilizando a DEXA) com os indicadores antropométricos de risco à saúde (IMC, PC e RCE), em 12901 adultos estratificados por faixa etária. Na análise citada, o %G foi significativamente mais correlacionado com a RCE quando comparado ao PC no grupo com

faixa etária de 20 a 39 anos de ambos os sexos.

Contudo, destaca-se que nos bancos de dados consultados, não foi encontrado na literatura específica, coeficiente de correlação entre IAC e RCE em pacientes diabéticos.

Ao analisar a relação do PC com o %G, Janssen e colaboradores (2002) observaram correlações significantes e em magnitudes similares entre o PC e com a adiposidade corporal em mulheres diabéticas, corroborando, deste modo, com os achados do nosso estudo. No presente estudo observou-se uma correlação entre IMC e IAC corroborando com os resultados obtidos por López e colaboradores (2012), Souza e colaboradores (2014) e Sulino e colaboradores (2011), os quais avaliaram respectivamente indivíduos caucasianos de ambos os sexos, futebolistas profissionais e sujeitos de ambos os sexos, verificando, por conseqüente, que o IAC e o IMC apresentaram alta e positiva correlação, portanto, concluíram que o IAC é considerada uma ferramenta fidedigna de predição da adiposidade corporal, embora, segundo Sulino e colaboradores (2011), exista limitações na utilização do IMC.

Segundo Garn e colaboradores (1986), existem basicamente três limitações para a utilização do IMC: a baixa correlação com a estatura, baixa correlação com a massa livre de gordura (principalmente em homens) e a baixa correlação com a proporcionalidade corporal (relacionado ao tamanho do tronco e membros inferiores).

Portanto, as referidas limitações comprometeriam a aplicabilidade da utilização do IMC como indicador de adiposidade corporal.

Durante o processo de envelhecimento ocorrem mudanças principalmente na estatura, massa corporal e composição corporal, propiciando, deste modo, a diminuição crônica da estatura. Esse processo ocorre vertiginosamente nas mulheres em comparação com os homens em virtude principalmente da maior prevalência de osteoporose após a menopausa.

Devido as mudanças estruturais supracitadas, o IMC sofre modificações, e de acordo com dados da população americana, os homens atingem o seu valor máximo de IMC entre os 45 e 49 anos, enquanto as mulheres atingem esse pico somente entre os

60 e 70 anos (Matsudo e Matsudo e Barros Neto, 2000).

Deste modo, analisando os resultados obtidos, viabiliza o entendimento que a maior correlação entre o IMC e o IAC em mulheres idosas (Tabela 04) pode ser atribuído em consequências das características estruturais relacionadas a massa e composição corporal encontradas na referida faixa etária, na qual o IMC melhor se aplica.

Entretanto, questionamos a aplicabilidade do IMC ao corroborarmos com as informações contidas na literatura especializada em evidenciá-lo como um ineficiente preditor de adiposidade.

Segundo Ross e colaboradores (1988) torna-se evidente que o IMC não distingue fortemente a adiposidade subcutânea de outras características antropométricas independente do sexo e idade da população. Portanto, a diminuição no IMC pode indicar uma redução de qualquer combinação de massa adiposa, musculoesquelética e óssea (Ross e colaboradores, 1987).

Os resultados de correlação (Tabela 04) demonstram que dentre os indicadores analisados, a RCQ foi evidenciada como a variável de menor coeficiente relacionado ao %G, corroborando, portanto, em caráter similar com os achados de Grossl, Karasiak e Lima (2010) em que na situação analisada o referido indicador apresentou menor correlação com a estimativa do %G.

Portanto, destaca-se que o IAC se mostrou altamente correlacionado com a RCE e moderadamente com o PC e o IMC, entretanto, apresentando negligível correlação com o RCQ em ambos os grupos populacionais analisados. Contudo, o IAC esteve evidenciado em correlação com o IC em caráter moderado nos adultos e negligível nos idosos.

## CONCLUSÃO

As limitações significativas encontradas nesse estudo são destacadas pelo delineamento com caracterização transversal, tamanho amostral insuficiente e único cenário de pesquisa, impossibilitando, deste modo, a representação significativa da população e consequente generalização dos resultados.

Os achados subsidiam a seleção e utilização adequada dos índices

antropométricos de saúde como recurso de facilitada aplicabilidade e não invasiva na predição do excesso de adiposidade centrípeta, sobrepeso e/ou obesidade em adultos e/ou idosos portadores de DM2.

Contudo, considerando os indicadores utilizados, foi identificado que a maioria das mulheres portadoras do DM2 cadastradas no HIPERDIA de uma UBS de Beberibe (CE) apresentaram o diagnóstico de obesidade, confirmando, portanto, a necessidade do desenvolvimento de ações preventivas na atenção básica de saúde objetivando, deste modo, à promoção de hábitos alimentares saudáveis e da prática regular de exercícios físicos.

O método de IAC evidenciou relevante associação com a RCE, o PC e o IMC em ambos os grupos analisados. Portanto, sugerindo-os como estratégias viáveis e efetivas na avaliação diagnóstica e no controle de intervenções clínicas em grupos mais expostos ao desenvolvimento de sobrepeso e/ou obesidade como, por exemplo, os diabéticos investigados.

Recomenda-se na condução de futuras pesquisas a inserção de um delineamento metodológico com maior relevância estatística, favorecendo, deste modo, a consolidação fidedigna do IAC e supracitados indicadores antropométricos de risco à saúde.

## REFERÊNCIAS

- 1-Bergman, R. N.; Stefanovski, D.; Buchansn, T. A.; Sumner, A. E.; Reynolds, J. C.; Sebring, N. G. A better index of body adiposity. *Obesity*. Vol. 19. Num. 5. p. 1083-1089. 2011.
- 2-Blackburn, G. L.; Bevis, C. L. The obesity epidemic: prevention and treatment of the metabolic syndrome. [www.medscape.com](http://www.medscape.com), 2002.
- 3-Cnop, M.; Landchild, M. J.; Vidal, J.; Havel, P. J.; Knowles, N. G.; Carr, D. R.; Wang, F.; Hull, R. L.; Boyko, E. J.; Retzlaff, B. M.; Walden, C. E.; Knopp, R. H.; Kahn, S. E. The concurrent accumulation of intra-abdominal and subcutaneous fat explains the association between insulin resistance and plasma leptin concentrations. *Diabetes Apr*. Vol. 51. Num. 4. p. 1005-1015. 2002.

- 4-Codogno, J. S.; Fernandes, R. M.; Junior, I. F. F.; Do Amaral, S.L.; Monteiro, L. H. Adiposidade corporal e atividade física em diabéticos tipo 2 com e sem hipertensão arterial. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 15. Num. 4. p. 239-245. 2010.
- 5-Corrêa, F. H. S; Taboada, G. F.; Júnior, C. R. M. A.; Faria, A. M.; Clemente, E. L. S.; Fuks, A. G.; Gomes, M. B. Influência da gordura corporal no controle clínico e metabólico de pacientes com diabetes mellitus tipo 2. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.* Vol. 47. Num. 1. p. 62-86. 2003.
- 6-Denino, W. F.; Tchernof, A.; Dionne, I. J.; Toth, M. J.; Ades, P. A.; Sites, C. K.; Poehlman, E. T. Contribution of abdominal adiposity to age-related differences in insulin sensitivity and plasma lipids in healthy nonobese women. *Diabetes Care*. Vol. 24. Num. 5. p. 925-932. 2001.
- 7-Espírito Santo, A. Essências estatísticas aplicadas às ciências sociais: delineamentos, métodos e estratégias estatísticas fundamentais para iniciantes. Londrina. PML/Seplan. 1987.
- 8-Felicetti, R. C.; Nadal, J. Avaliação do estado nutricional de pacientes portadores de diabetes mellitus de um município paranaense de pequeno porte. *Revista de Biologia e Saúde da UNISEP*. Vol. 1. Num. 1. 2007.
- 9-Ferreira, C. L. R. A.; Ferreira, M. G. Características epidemiológicas de pacientes diabéticos da rede pública de saúde – análise a partir do sistema HiperDia. *Arq Bras Endocrinol Metab*. Vol. 53. Num. 1. 2009.
- 10-Flegal, K. M.; Graubard, B. I. Estimates of excess deaths associated with body mass index and other anthropometric variables. *Am J Clin Nutr*. Vol. 89. p. 1213-1219. 2009.
- 11-Garn, S. M; Leonard, W. R.; Hawthorne, V. M. three limitations of the body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 44. p.996-997. 1986.
- 12-Grossl, T.; Lima, L. R. A.; Karasiak, F. C. Relação entre a gordura corporal e indicadores antropométricos em adultos frequentadores de academia. *Rev. Motricidade*. Vol. 6. Num. 2. p. 35-45. 2010.
- 13-Hermsdorff, H. H. M.; Monteiro, J. B. R. Gordura visceral, subcutânea ou intramuscular: onde está o problema?. *Arq Bras Endocrinol Metab*. Vol. 48. Num. 6. p. 803-811. 2004.
- 14-Janssen, I.; Heymsfield, S. B.; Allison, D. B.; Kotler, D. P.; Ross, R. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. *Am J Clin Nutr*. Vol. 75. Num. 4. p. 683-688. 2002.
- 15-Kriska, A. M.; Pereira, M. A.; Hanson, R. L.; De Courten, M. P.; Zimmet, P. Z.; Alberti, K. G.; Chitson, P.; Bennett, P. H.; Narayan, K. M.; Knowler, W. C. Association of physical activity and serum insulin concentration in two populations at high risk for type 2 diabetes but differing by BMI. *Diabetes Care*. Vol. 24. Num. 7. p. 1175-1180. 2001
- 16-Lipschitz, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care*. Vol. 21. Num. 1. p. 55-67. 1994.
- 17-López, A. A.; Cespedes, M. L.; Vicente, T.; Tomas, M.; Bennasar-Veny, M.; Tauler, P.; Aguilo, A. Body adiposity index utilization in a Spanish Mediterranean population: comparison with the body mass index. *PloS one*. Vol. 7. Num. 4. p. e35281. 2012.
- 18-Machado, S. P.; Rodrigues, D. G. C.; Viana, K. D. A. L.; Sampaio, H. A. C. Correlação entre o índice de massa corporal e indicadores antropométricos de obesidade abdominal em portadores de diabetes mellitus tipo 2. *Ver. Bras. Promoção da Saúde*. Vol. 25. Num. 4. p. 512-520. 2012.
- 19-Matsudo, S. M.; Matsudo, V. K. R.; Barros Neto, T. L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 8. Num. 4. p. 21-32. 2000
- 20-Monteiro, A. B.; Fernandes, J. Análise da composição corporal: uma revisão de métodos. *Rev Bras Cineantropom*



Desempenho Hum. Vol. 4. Num. 1. p. 80-92. 2002.

21-Muniz, R. M.; Borba, T. B. Sobrepeso em idosos hipertensos e diabéticos cadastrados no Sistema HiperDia da Unidade Básica de Saúde do Simões Lopes, Pelotas, RS, Brasil. Rev. enferm. Saúde. Vol. 1. Num. 1. p. 69-76. 2011.

22-Paiva, D. C. P.; Bersusa, A. P. S.; Escuder, M. M. L. Avaliação da assistência ao paciente com diabetes e/ou hipertensão pelo Programa Saúde da Família do Município de Francisco Morato, São Paulo, Brasil. Cad Saude Publica. Vol. 22. Num. 2. p. 377-385. 2006.

23-Pascot, A.; Després, J. P.; Lemieux, I.; Bergeron, J.; Nadeau, A.; Prud'homme, D.; Tremblay, A.; Lemieux, S. Contribution of visceral obesity to the deterioration of the metabolic risk profile in men with impaired glucose tolerance. Diabetologia. Vol. 43. p. 1126-1135. 2000.

24-Pederson, D.; Gore, C. Erro em medição antropométrica. In: Norton, K.; Olds, T. Antropométrica: um livro sobre medidas corporais para o esporte e cursos da área da saúde. Porto Alegre. Artimed. p. 39-87. 2005.

25-Picon, P. X.; Leitão, C. B.; Gerchman, F.; Azevedo, M. J.; Silveiro, S. P.; Gross, J. L.; Canani, L. H. Medida da cintura e razão cintura/quadril e identificação de situações de risco cardiovascular: estudo multicêntrico em pacientes com diabetes melito tipo 2. Arq Bras Endocrinol Metab. Vol. 51. Num. 3. p. 443-449. 2007.

26-Pitanga, F. J. G. Antropometria na avaliação da obesidade abdominal e risco coronariano. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol. 13. Num. 3. p. 238-241. 2011.

27-Poulsen, P.; Vaag, A.; Kyvik, K.; Beck-Nielsen, H. Genetic versus environmental aetiology of the metabolic syndrome among male and female twins. Diabetologia. Vol. 44. p. 537-543. 2001.

28-Ross, W. D.; Crawford, S. M.; Kerr, D. A.; Ward, R.; Bailey, D. A.; Mirwald, R. M. Relationship of the body mass index with

skinfolds, girths, and bone breadths in Canadian men and women aged 20-70 years. Am J Phys Anthropol. Vol. 77. Num. 2. p. 169-173. 1988.

29-Ross, W. D.; Martin, A. D.; Ward, R. Body composition and aging: Theoretical and methodological implications. Coll. Anthropol. Vol. 11. p. 15-44. 1987.

30-Silveira, L. A. G. Correlação entre Obesidade e Diabetes Tipo 2. Pós-graduação LatuSensu em Fisiologia do Exercício e Avaliação-Morfofuncional Universidade Gama Filho. Juiz de Fora, 2003.

31-Souza, W. C.; Mascarenhas L. P. G.; Lima, V. A.; Souza, W. C.; Grzelczak, M. T.; Reiser, F. C.; Muniz, M. A. B. Relação entre o índice de adiposidade corporal, perímetro do pescoço e índice de massa corporal em mulheres sedentárias. Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. Vol. 8. Num. 48. p. 159-164. 2014. Disponível em: <<http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/349>>

32-Stewart, A.; Marfell-Jones, M.; Olds, T.; Ridder, H. Padrões internacionais para avaliação antropométrica. ISAK, 2011.

33-Sulino, R. M.; Silva, A. P.; Ramos, L. E.; Silva, E.; Freitas, W. Z. Comparação entre o índice de adiposidade corporal e a avaliação da composição corporal através de medidas de dobras cutâneas. Coleção Pesquisa em Educação Física. Vol. 10. Num. 1. p. 63-68. 2011.

34-Tonding, S. F. Indicadores de adiposidade corporal na estimativa de risco coronariano em pacientes com Diabetes Melito tipo 2. TCC de Graduação em Nutrição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010.

35-Ulijaszek, S. J.; Kerr, D. A. Anthropometric measurement error and the assessment of nutritional status. Br J Nutr. Vol. 82. p. 165-177. 1999.

36-Valdez, R. A simple model-based index of abdominal adiposity. J Clin Epidemiol. Vol. 44. Num. 9. p.955-956. 1991.

**Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**  
**ISSN 1981-9919 versão eletrônica**

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

**www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br**

---

37-Valoes, L. M. A.; Silva, R. R.; Souza G. M. C.; Almeida, O. A. E.; Ferrari, C. K. B. Antropometria e pressão arterial em pacientes diabéticos de um município do Centro-Oeste Brasileiro. R. Ci. med. biol. Vol. 11. Num. 3. p. 279-284. 2012.

38-Weyer, C.; Foley, J. E.; Bogardus, C.; Tataranni, P. A.; Pratley, R. E. Enlarged subcutaneous abdominal adipocyte size, but not obesity itself, predicts Type II diabetes independent of insulin resistance. Diabetologia. Vol. 43. p. 1498-1506. 2000.

39-Wild, S.; Roglic, G.; Green, A.; Sicree, R.; King, H. Global prevalence of diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. Diabetes Care. Vol. 27. Num. 5. p. 1047-1053. 2004.

40-World Health Organization (WHO). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO. Consultation. WHO. Technical Report Series 894. Geneva. 2000.

E-mails dos autores:

arthurmonteiro10@hotmail.com

joaquimcintra@hotmail.com

romario-lustosa@hotmail.com

joao.valtergn@gmail.com

ewerton.abreu@gmail.com

thaliamorim@outlook.com

nataniel4@hotmail.com

Recebido para publicação em 17/07/2017

Aceito em 24/07/2017

Primeira versão em 18/03/2018

Segunda versão em 24/04/2018